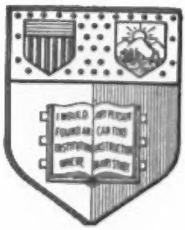
Gaea, Natur und Leben

Hermann Joseph Klein

Digitized by Google

Q
3
G12
v.6

ANNEX
LIBRARY
B
065274



New York
State College of Agriculture
At Cornell University
Ithaca, N. Y.

Library

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY
3 1924 096 348 911

Digitized by Google

Gaea.

Natur und Leben.

Sechster Band.

Digitized by Google

Gaea.

Natur und Leben.

Zeitschrift

zur

Verbreitung naturwissenschaftlicher und geographischer Kenntnisse sowie der Fortschritte auf dem Gebiete der gesammten Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung

von

Dr. R. Avé Lallemant, Dr. Ernst Freiherr von Bibra, Dr. L. Buchner, Dr. S. Ellner, Professor Dr. Emsmann, H. T. Hoffmann, Dr. V. Hofmann, Dr. H. Klencke, Dr. Eduard Lucas, Professor Dr. Fr. Mohr, Dr. Ph. Müller, Navigationslehrer Dr. H. Romberg, Professor Rob. v. Schlagintweit, Professor Carl Vogt, Dr. A. Weber u. A.

herausgegeben von

Herm. J. Klein.

Sechster Band.

Mit in den Text eingedruckten Abbildungen und einer Karte.

Köln und Leipzig 1870.

Eduard Heinrich Mayer.

Digitized by Google

(a.
Q3
G12
v. 6

(a50699

Digitized by Google

Inhalts-Verzeichniß.

Die Pacific-Eisenbahn in Nordamerika. Statistisch-geographische Skizze von Rob. von Schlagintweit.

I. Allgemeine statistische Angaben. 1.
II. Die Union-Pacific-Bahn. 8, 78.
III. Die Central-Pacific-Bahn. 137, 203.
IV. Die Western-Pacific-Bahn. 217, 261.

Die Wolga und das Wolga-Gebiet. Von W. Groß. 22.

Ueber einige Befruchtungs-Erscheinungen bei den höheren Pflanzen. Von Dr. Thomé. 31, 112, 158.

Ueber die Entstehung der Kalkhöhlen. Von Dr. F. Mohr. 42.

Die thermochemischen Untersuchungen von J. Thomsen in Kopenhagen. Von Dr. Emsmann. 45.

Der Mensch und die Gesetze der großen Zahlen. 50, 181, 240, 521, 566.

Zwei Besuche bei dem Planetoiden-Entdecker Carl Ludwig Hencke. Von Dr. H. Emsmann. 73.

Vorläufige Resultate der Untersuchungen mittelst des Schleppnetzes in den Meeresregionen der britischen Inseln. 101.

Die Stäbchen und Zäpfchen der Augennetzhaut. 122.

Das hessische Erdbeben. October 1869 bis Februar 1870. Von Dr. O. Buchner. 124, 171, 233.

Die Theorie der magnetischen Gewitter. Von Ph. Spiller. 162.

Ueber den Bau der Milchstraße und des Himmels. Von Herm. J. Klein. 193, 286.

Die Kirgisen. Von W. Groß. 223.

Ueber Reben und Wein. 257, 317.

Kampf der österreichischen Fregatte Donau mit einem Wirbelsturme. 268.

Das Leben der Thiere in großen Meerestiefen. 279.

Die Untersuchung der künstlichen Erdhügel (Tumuli) in anthropologischer Hinsicht 282.

Die Kumysanstalten in der Kirgisensteppe. Von W. Groß. 313.

Die Abänderung der Arten. Von Herm. J. Klein. 324.

Die Gesichtstäuschungen. Von Professor Pisco. 345.

Lichtstrahlen aus dem „Gesetz der sphärischen Molecularbewegung". 373.

Die Geologie und Darwin. 379.

Geschichte und Geographie des Kautschuk. 391.

Die geographische Vertheilung der Gewitter. Von Herm. J. Klein. 404.

Ueber den Zusammenhang zwischen der Lage entgegengesetzter Luftströme und dem Auftreten eines barometrischen Maximums oder Minimums. 417.

Das Auge als Stimm-Meister. Von Prof. Pisco. 429.

Ueber den schädlichen und giftigen Einfluß der Theerfarben. Von Dr. Eulenberg und Dr. Vohl. 439.

Der Golfstrom nach den Untersuchungen von Dr. A. Petermann. 451.

Die Sonnenfinsterniß am 22. December 1870. 465.

Die Gesundheitspflege in den Schulen. 485.

Hohes menschliches Alter. 497.

Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse der zweiten deutschen Nordpolexpedition. 501, 544

Die Schädlichkeit pflanzlicher Parasiten für Thiere. Von Dr. Spinola 517.

Südafrikanische Diamanten. 541.

Ueber den Ortswechsel der meteorologischen Pole. Von Dr. A. v. Wojeikoff. 560.

Die Fettschildlaus von Yucatan. 563.

Ueber den Zustand der Chemie in Frankreich. 572.

Digitized by Google

Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Physik.

Spectroskopische Beobachtung des Nordlichtes am 6. October 1869. 64.
Tyndalls Untersuchungen über die Transparenz der Luft. 131.
Abstoßung und Anziehung durch Schwingung. 426.
Die Nordlichter im October 1870. 533.
Beobachtungen von Nordlichtern in Amerika. 582.
Vorschlag eines neuen Bathometers. 592.

Chemie.

Neue Methode zur Erkennung der Natur eines Körpers. 365.
Methode, große Quantitäten atmosphärischer Luft chemisch zu untersuchen. 367.
Bemerkungen zur Theorie der Flamme. 368.
Das Jargonium kein neues Element. 369.
Essigsäurebildung durch die Sporen von Lycopodium clavatum. 540.
Zur Passivität des Eisens. 540.
Merkwürdige Eigenschaft des Ozons. 598.
Stickstoffoxydul als Anästheticum. 594.

Meteorologie und Klimatologie.

Der Höhenrauch oder Moorrauch. 63.
Die strenge Kälte im Februar 1870. 131.
St. Elmsfeuer. 187.
Zunahme der Wärmewirkung der Sonnenstrahlen beim Durchgange durch dünne Wolken. 187.
Das Klima von Tahiti. 188.
Die Cirrusstreifen oder Polarbanden als Sturmsignale. 247.
Eine merkwürdige Theorie des Donners. 249.
Polarlichter und Erdmagnetismus. 301.
Ueber den Blitz. 302.
Dellmanns Untersuchungen der Wolken-Electricität. 471.
Die Regenverhältnisse Algiers. 532.
Die Niederschläge auf den schweizerischen meteorologischen Stationen. 584.
Ueber die Zurückführung der jährlichen Temperaturcurve auf die ihr zu Grunde liegenden Bedingungen. 586.
Merkwürdiger Blitzschlag. 583.

Astronomie und Meteorkunde.

Komet III 1869. 62.
Die Rückkehr des periodischen d'Arrestschen Kometen. 62 531.
Das Spectrum des Planeten Neptun. 62.
Neuer Planet. 247.
Neuer Komet. 247, 531.
Respighi's Beobachtungen der Sonnen-Protuberanzen. 301.
Element des Planeten Clotho. 363.
Elemente des Winnecke'schen Kometen. 363.
Projecte zur Erweiterung der europäischen Gradmessung. 363.
Das Spectrum des Kometen I. 1870. 427.
Der Mondkrater Linné. 427.
Ein merkwürdiges Meteor. 531.

Geographie.

Die Insel Juan Fernandez. 133.
Neue geographisch-naturwissenschaftliche Expedition nach dem Kaukasus. 191.
Wo befinden sich die wahren Quellen des Nil? 250.
Der Stand der Polarfrage im Jahre 1870. 304.
Tiefsee-Untersuchungen. 369.
Kameele für Australien. 369.
Die Diamantfelder in Südafrika. 370.
Der russische Norden. 478.
Die Nordpolexpedition, das sagenhafte Gillisland und der Golfstrom im Polarmeere. 535.
Bakers Expedition. 537.
Besteigung des Vulcans Pichincha. 588.

Geologie, Geognosie und Paläontologie.

Ueber die Geologie der Gegenden jenseits des Mississippi. 65.
Erdbeben auf Santa Maura. 67.
Erdbeben in Triest. 134.
Erdbeben in Fiume. 190.
Die Eruptionen des Aetna und seine Höhe. 135.
Vorkommen von Diamanten in Böhmen. 190.
Erderschütterungen auf Lissa. 427, 538.
Ueber die Entstehung des Laacher Sees. 471.

Urgeschichte.

Der Menschenknochenfund in der Byciskálahöhle. 473.

Anthropologie und Ethnologie.

Die Negerrepublik Liberia. 308.

Physiologie.

Frische Luft und die Seidenzucht. 67.
Ueber die Entwicklung des Farbensinnes beim Menschen im Laufe der historischen Epoche. 136, 252.
Die Spongien und Darwin's Theorie. 190.
Ein lebender Frosch im Gestein. 191.
Ueber die Tollwuth. 425.
Bathybius, Coccolithen und Coccosphären. 477.

Digitized by Google

Zoologie.

Der große Nachtfalter Acherontia atropos. 68.
Neue Form des Nestes der Hausschwalbe. 306.
Die Viscacha und die Viscacheras. 589.

Botanik.

Die Frühjahrsperiode des Ahorn. 68.
Ueber die sogenannte Drehung der Bäume. 132.
Leuchtende Pilze. 189.
Der Lichterbaum Parmentiera cerifera. 251.
Nehmen die Pflanzen durch ihre Blattorgane Feuchtigkeit auf? 589.

Mineralogie.

Die mineralogischen Bestandtheile der Meteoriten von Shalka und Hainholz. 475.

Technik und Industrie.

Das flüssige Feuer. 65.
Ueber den tiefsten artesischen Brunnen der Welt in St. Louis. 190.
Ueber den praktischen Werth des Velocipedes. 252.
Die große Brücke über den Mississippi. 427.
Verfahren, Drucksachen aller Art wie Bleistiftzeichnung zu copiren. 482.
Der Dampfmann. 591.
Einfaches Verfahren, Lacküberzüge von verzinntem Blech abzulösen. 593.

Statistik.

Statistisches über die Zahl und Vertheilung der mit besonderen Mängeln behafteten Personen im Preußischen Staate. 69.
Die Bewegung der Bevölkerung im Preußischen Staate 1867. 251.
Statistik der durch den Blitz hervorgerufenen Brandschäden. 424.
Der Petroleumhandel Amerikas. 594.

Astronomischer Kalender.

Sonnen-, Mond-, Planeten-Ephemeriden ꝛc. 60, 128, 185, 244, 299, 361, 422, 469, 529, 580.

Vermischtes.

Berufung deutscher Gelehrten an die Universität zu Quito. 371.
Der Akklimatisationsverein in Berlin. 481.
Seidenindustrie. 594.

Literatur.

Literarische Besprechungen. 70, 192, 254, 310, 372, 484, 594.

Digitized by Google

Buchdruckerei von W. Drugulin in Leipzig.

Digitized by Google

Die Pacific-Eisenbahn in Nordamerika.

Statistisch-geographische Skizze.

Von **Robert von Schlagintweit.**

I. Allgemeine statistische Angaben.

(Die Höhenangaben sind in englischen Fußen ausgedrückt.)

Da mir als einem der ersten Deutschen das Glück und die seltene Gelegenheit zu Theil ward, während eines unvergeßlich schönen, zehnmonatlichen Aufenthaltes in den Vereinigten Staaten von Amerika die Pacific-Eisenbahn, die häufig, aber mit Unrecht Pacific genannt wird, zweimal ihrer ganzen Länge nach zu befahren – , das erste Mal nur einen Tag nach ihrer Eröffnung – , so wird mir der Versuch gestattet sein, eine Schilderung dieses, die allgemeine Aufmerksamkeit der ganzen gebildeten Welt auf sich ziehenden Unternehmens zu entwerfen, das sich würdig dem Großartigsten anreiht, was bis jetzt das Genie, der Wille und die Ausdauer des Menschen irgendwo geschaffen hat. Es würde mich ungemein freuen, wenn meine einfache Schilderung, die einerseits auf amtlichen Mittheilungen und Berichten, andrerseits, und zwar hauptsächlich, auf eigenen Anschauungen und Wahrnehmungen beruht, dazu beitragen sollte, manche der irrigen Ansichten zu verdrängen, die bis jetzt ganz allgemein über diese wichtige, seit kurzem erst in Nordamerika bestehende Verkehrsader verbreitet sind.

Unter Pacific-Eisenbahn im gewöhnlichen (wenn auch unrichtigen) **weiteren** Sinne verstehen wir die Schienenverbindung, die zur Zeit in Nordamerika zwischen der Küste des atlantischen Oceans und der des stillen Meeres (im Englischen „the Pacific" genannt) besteht, also die Eisenbahn, die von New-York oder Boston mitten durch die Vereinigten Staaten in fast genau westlicher Richtung nach San Francisco führt. Die angemessenste Bezeichnung für diese Bahn, weil die vollständigste und erschöpfendste, wäre daher zweifellos „Atlantic-Pacific-Eisenbahn."

Digitized by Google

Ob wohl ein anderes, als das rastlos vorwärts strebende amerikanische Volk den riesigen Gedanken, einen Schienenweg über einen mächtigen Continent zu legen, um hierdurch zwei Weltmeere und die entlegensten Theile einer großen Republik zu verbinden, jemals zur Ausführung gebracht hätte? Aehnliches wie die Pacific-Bahn hat die Welt, wie mit Bestimmtheit behauptet werden kann, bis jetzt noch nicht gesehen. Denn der in diesem Monate (November 1869) vollendete Suez-Canal, ein Werk, das oft an Großartigkeit mit der amerikanischen Riesenbahn verglichen wird, ist doch in Wirklichkeit, wie dieß mit Recht einige deutsch-amerikanische Zeitungen hervorgehoben haben „nur eine, wenn auch vergrößerte Wiederholung dessen, was schon zur Zeit der Pharaonen dagewesen: die erste Pacifische Eisenbahn, der bald andere, südlicher oder nördlicher von der jetzt vollendeten gelegene folgen werden, bezeichnet dagegen einen Fortschritt in der Industrie, im Verkehrswesen und Völkerleben, wozu es nie ein Seitenstück gegeben hat. So Großes konnte nur ein Volk zu Stande bringen, dem die Freiheit das Element der Kraft und Größe bietet."

Die ungeheure Länge der im gewöhnlichen, weiteren Sinne gedachten Pacific-Eisenbahn wird sich am leichtesten veranschaulichen, wenn man sich vorstellt, daß die Entfernung zwischen Boston in Massachusetts und San Francisco in Californien ebenso groß ist, wie jene zwischen der erstgenannten Stadt (Boston in Amerika) und Berlin in Deutschland, und daß von New-York nach San Francisco noch etwas weiter ist, als von New-York über den ganzen atlantischen Ocean herüber nach Southampton in England.

Als die Bahn dem Verkehr übergeben ward — Mai 1869 — fuhr man nahezu volle acht-Tage und ebenso viele Nächte, um von New-York nach San Francisco zu gelangen; gegenwärtig (November 1869) legt man diese Strecke, die 3300 englische*) oder 716 deutsche (geographische) Meilen lang ist, in sieben, zuweilen selbst in 6½ Tagen zurück; in Jahresfrist wird man, da es bis dahin zweifelsohne gelungen sein wird, gar manche bis jetzt noch schadhafte Theile der Riesenbahn in guten Zustand zu setzen, in sechs Tagen und sechs Nächten von New-York nach San Francisco oder umgekehrt reisen können. Der aus einem Hotelwagen, zwei Schlafwagen, zwei Passagierwaggons und einem Gepäckwagen bestehende Extrazug, der versuchsweise von New-York am Sonntag den 17. Oktober 1869 Morgens abgelassen wurde und unterwegs nur wegen Feuerung und Wasser anhielt, traf in San Francisco am Freitag den 22. Oktober Nachts gegen zehn Uhr ein, also mit Hinzurechnung der Zeitdifferenz zwischen diesen beiden Orten, die drei Stunden und vierzehn Minuten beträgt, in etwas weniger als sechs

*) Richtiger wäre 3300 amerikanische Meilen; es besteht ein Unterschied zwischen der amerikanischen und der englischen Meile, der jedoch viel zu gering ist, um hier in Betracht zu kommen; 1 amerikanische Meile = $1_{,000058}$ engl. Meilen, 1 englische Meile = $0_{,999942}$ amerikanische Meile; eine deutsche oder geographische Meile = $4_{,61092}$ engl. Meilen.

Digitized by Google

Tagen. Mittelst eines solchen Extrazuges hofft man, später die Dauer der Reise noch um mehrere Stunden verkürzen zu können.

Es dürfte für eine spätere Zeit nicht ohne Interesse sein, eine genaue Angabe der Preise zu besitzen, die während der beiden ersten Monate des Bestehens der Bahn für eine Fahrkarte von verschiedenen Städten der Union nach San Francisco zu entrichten waren; es gab damals nur eine Fahrclasse.

Es kostete ein Billet für einen Erwachsenen (Kinder nicht über zwölf Jahre alt zahlten die Hälfte, Kinder unter fünf Jahren waren frei):

Nach San Francisco.

	Im Mai 1869 von				Im Juni 1869			
New-York	193	Dollars*)	75	Cents	173	Dollars*)	—	Cents
Boston	196	„	75	„	176	„	—	„
Chicago	173	„	35	„	153	„	—	„
Cincinnati	185	„	20	„	166	„	50	„
Niagara Falls	189	„	25	„	170	„	50	„
St. Louis	171	„	75	„	153	„	—	„
Omaha	151	„	75	„	133	„	—	„

Mit Einschluß der Auslagen für die Verköstigung auf den Bahnhöfen, ferner fur die Benutzung der Schlafwagen (auf die ich noch Gelegenheit haben werde, später ausführlicher zurückzukommen) brauchte eine erwachsene Person von New-York nach San Francisco oder umgekehrt im Mai 1869 mindestens 250, im Juni desselben Jahres mindestens 230 Thaler Pr. Ct., während eine solche, was ich des Vergleiches halber beifüge, für die Reise von Bremen oder Hamburg über den atlantischen Ocean nach New-York mit Einschluß der Verköstigung in der ersten Cajüte (im obern Salon) nur 165, im Zwischendecke gar nur 55 Thaler Pr. Ct. zahlt.

Doch schon nach wenigen Wochen wurden die Fahrpreise auf der Pacific-Bahn herabgesetzt. Gegenwärtig (November 1869) zahlt man zwischen New-York und San Francisco nur noch 150 Dollars, und kann die ganze Reise einschließlich aller Nebenausgaben mit 200 Thalern Pr. Ct. bestreiten. Höchst wahrscheinlich wird demnächst eine weitere Ermäßigung des Fahrpreises (100 Dollars à Person) eintreten. Einwanderer werden seit Oktober 1869 von New-York nach San Francisco, eine Entfernung von 3300 englischen = 716 deutschen Meilen, zu dem gewiß staunenswerth billigen Preise von 75 Dollars, von Omaha nach San Francisco (1895 englische = 411 deutsche Meilen) zu 42 Dollars per Person befördert.

---

*) In Papiergeld; ein Dollar in Papier = ein Dollar Currency entsprach damals dem Werthe von einem Thaler neun Pfennige Pr. Ct. Auch in den später folgenden Angaben ist unter Dollar, wenn nicht ausdrücklich „Dollar Gold" genannt wird, immer der Papierdollar zu verstehen.

Digitized by

Bemerkenswerth ist, daß schon jetzt auf der ungeheuren Strecke zwischen New-York und San Francisco in einer allerdings minder soliden Weise, als wir sie bei unseren Eisenbahnbauten finden, alle Flüsse mit Ausnahme des Missouri überbrückt sind. In wenigen Monaten wird aber auch die bereits zwischen Council Bluffs und Omaha über den Missouri angefangene Brücke vollendet sein, die größte bis jetzt über diesen mächtigen Fluß geschlagene, die elf Brückenpfeiler, jeden mit 250 Fuß Spannweite besitzt; der Kostenanschlag für ihre Herstellung beläuft sich auf nahezu zwei Millionen Dollars. Unter den Ingenieuren, die bei diesem Brückenbau beschäftigt sind, nimmt ein Deutscher Namens Reuscher (aus Gotha) eine hervorragende Stelle ein.

Im Mai 1869 fand ich bereits zwei von den elf Brückenpfeilern gesetzt, die jedoch von den meisten europäischen ein wesentlich verschiedenes Aussehen zeigen. Sie bestehen nämlich aus riesigen eisernen Cylindern, die einen Durchmesser von zehn Fuß haben, und nachdem sie fest in den Boden des Flusses eingelassen sind, vollständig in der hohlen inneren Fläche ausgemauert werden. Das Versenken dieser Cylinder in das Flußbett wird meistens mittelst comprimirter atmosphärischer Luft bewerkstelligt. Nachdem ich durch meine früher in Hochasien unternommenen Bergbesteigungen, während welcher ich bis zu 22,259 engl. Fuß gelangte*), hinreichend mit dem Einflusse verdünnter Luft vertraut geworden bin, habe ich mich zu Council Bluffs in Jowa am 5. Mai 1869 zugleich mit einigen anderen Herren, um auch die Einwirkung comprimirter Luft auf den menschlichen Organismus durch persönliche Erfahrung kennen zu lernen, in einem jener mächtigen Cylinder während einer vollen Stunde einem Luftdrucke von mindestens 56 englischen Zoll ausgesetzt, der meinen Gehörorganen und denen meiner Begleiter äußerst unangenehme, keineswegs rasch vorübergehende, sondern sogar noch mehrere Tage später fühlbare Empfindungen verursachte.

Es befindet sich die Pacific-Eisenbahn, gleichviel, ob wir sie im weiteren, nicht ganz zutreffenden, oder im engeren, richtigen Sinne auffassen, nicht, wie häufig angenommen wird, in den Händen und unter der Leitung einer einzigen Gesellschaft; an der großen Eisenbahnlinie, die zur Zeit**) die kürzeste Entfernung zwischen New-York und San Francisco darbietet, sind folgende Gesellschaften betheiligt:

---

*) Siehe: Ein Besteigungsversuch des Ibi Gamin Gipfels in Hochasien „Gaea Band IV, pp. 313—322; 373—378."

**) Da man beabsichtigt, später manche der bis jetzt längs der Pacific-Eisenbahn bestehenden großen Curven zu entfernen, so wird dieselbe hierdurch etwas kürzer werden.

Digitized by Google

		Meilen englische	Meilen deutsche
Atlantic-Pacific-Eisenb.†) s. p. 1.	1. Camden und Amboy: von New-York bis Philadelphia	88	19.08
	2. Pennsylvania Central: v. Philadelphia bis Pittsburg	355	77.00
	3. Pittsburg, Fort Wayne und Chicago: von Pittsburg über Fort Wayne bis Chicago [1])	468	101.51
	4. Chicago, Rock Island und Pacific: von Chicago über Bureau und Davenport bis Omaha [2])	494	107.14
Pacific-Eisenb.††)	5. Union-Pacific: von Omaha bis Promontory Point [3])	1085	235.30
	6. Central-Pacific: von Promontory Point bis Sacramento [4])	690	149.63
	7. Western-Pacific: von Sacramento über Stockton bis San Francisco	120	26.02
	Summa	3300	715.70

Wie sich aus dieser Tabelle ergibt, beginnt die Pacific-Eisenbahn im wahren richtigen Sinne, nicht wie häufig aber mit Unrecht angenommen wird, bei New-York oder bei Boston, sondern erst mitten im Herzen der Vereinigten Staaten, nämlich bei Omaha, einer Stadt, die dicht am rechten Ufer des Missouri erbaut und 1405 englische = 304.73 deutsche Meilen westlich von New-York gelegen ist (vergl. Seite 8).

Bis in die Nähe von Omaha und mancher anderen am Missouri gelegenen Städte konnte man schon seit Längerem mittelst mehr als einer Eisenbahnlinie von Osten her, nämlich von der Küste des atlantischen Oceans, gelangen. Aber das kühne, bereits im Jahre 1844, also zu einer Zeit, in der sich in Amerika das Eisenbahnwesen noch in seiner Kindheit befand, in dem Amerikaner Stephen Whitney aufgetauchte Project, auch westlich vom Missouri eine Eisenbahn bis zum stillen Meere auszudehnen, ist erst vor wenigen Monaten durch die glückliche Vollendung der Pacific-Eisenbahn zur Ausführung gekommen, die folgenden drei Gesellschaften gehört:

1) Der Union-Pacific, 1085 englische = 235.30 deutsche Meilen lang, bis jetzt der größten Eisenbahngesellschaft der Welt, die ihr Zustandekommen vorzugsweise einer Anzahl in den östlichen Staaten Amerikas lebender Männer verdankt. An Betriebsmaterial besaß sie im September 1869 149 Locomotiven, 26 Passagierwagen erster und 15 zweiter Classe, 18 Ge-

†) Länge der Atlantic-Pacific-Eisenbahn von New-York nach San Francisco: 3300 engl. = 715.70 deutsche Meilen.

††) Länge der Pacific-Bahn 1895 engl. = 410.97 deutsche Meilen.

[1]) Von New-York nach Chicago führen noch andere, als die hier angegebenen Eisenbahnen, die jedoch alle einen weiteren Weg nehmen.

[2]) Von Chicago nach Omaha über Clinton und Cedar Rapids ist mit der Chicago und Northwestern Eisenbahn ebenfalls nur eine Entfernung von 494 engl. Meilen.

[3]) Später wird die Union-Pacific-Eisenbahn bereits bei Ogden endigen und nur 1032.2 engl. = 223.46 deutsche Meilen lang sein, da sie die Strecke zwischen Ogden und Promontory Point (54.7 engl. = 11.44 deutsche Meilen) der Central-Pacific-Eisenbahn abzutreten gedenkt.

[4]) Unter der in vorhergehender Anmerkung enthaltenen Voraussetzung wird die Central-Pacific-Eisenbahn von Californien eine Länge von 744.7 englischen = 161.09 deutschen Meilen haben.

Digitized by Google

päck-, Post- und Expreßwagen, 88 Calaboosewagen, die auch zur Beförderung der Auswanderer benutzt werden können, 915 Kastenwagen, 1107 Platformwagen und überdieß 300 gemiethete Wagen. Im Bau begriffen sind 3 Passagierwagen erster und zweiter Classe. Die Schlafwagen, die den Zügen angehängt werden, gehören nicht der Gesellschaft.

2) Der Central-Pacific von Californien, die das zu ihrer Bildung nöthige Capital von Bewohnern der in der Nähe des stillen Meeres gelegenen Staaten erhielt, insbesondere von Californien, Nevada und Oregon. Sie besaß im September 1869 166 Locomotiven, 13 Schlafwagen, 62 Wagen erster und 35 Passagierwagen zweiter Classe, 23 Gepäck-, Post- und Expreßwagen, 648 Kasten-, Fracht- und Viehwagen und 1293 Platformwagen. Im Bau begriffen sind 18 Schlafwagen, 31 Passagierwagen der ersten und 25 der zweiten Classe.

3) Der Western-Pacific von Californien, die nur die äußerst kleine Strecke von 120 englischen = 26 deutschen Meilen besitzt, und erst am 6. September 1869 eröffnet wurde.

Nachdem den Pacifischen Eisenbahn-Gesellschaften von der Regierung der Vereinigten Staaten äußerst liberale Subsidien an Geld und Ländereien für ihr großartiges Unternehmen zugesichert waren, begann einerseits die Central-Pacific von Californien, von Sacramento ausgehend in östlicher Richtung über die Sierra Nevada nach dem Missouri-Flusse hin, andrerseits die Union-Pacific-Eisenbahn von Omaha am Missouri über die Felsengebirge (Rocky Mountains) in westlicher Richtung zu bauen.

Mit welcher Schnelligkeit, Energie und Rastlosigkeit von beiden Gesellschaften ungeachtet aller sich entgegenstellender Hindernisse gebaut wurde, erhellt am einfachsten aus der Thatsache, daß an der am 10. Mai 1869 in all ihren Theilen vollendeten und dem öffentlichen Verkehre übergebenen Bahn von der Central-Pacific die ersten Arbeiten am 8. Januar 1863 zu Sacramento in Californien und von der Union-Pacific am 2. December desselben Jahres (1863) zu Omaha in Angriff genommen wurden. Als die Arbeiten nun ernstlich begannen, war längs der ganzen zwischen Omaha und Sacramento projektirten Bahnlinie, wenn man von einem Punkte ausgeht, der sich 38 englische Meilen westlich vom höchsten Uebergang über die Sierra Nevada befindet, bis zu einem anderen, der 322 englische Meilen östlich von den Felsengebirgen liegt, das ist auf eine Entfernung von 1286 englischen = 279 deutschen Meilen keine Spur einer Stadt, ja kaum eine Niederlassung von weißen Menschen anzutreffen; nur südlich und nördlich von der Bahn konnte man auf einige Städte und einzelne bearbeitete Silberbergwerke stoßen. Bei uns in Deutschland baut man Eisenbahnen, wo Städte sind, in Amerika, damit längs derselben Städte entstehen.

Mit einer Schnelligkeit, die bis jetzt im Eisenbahnbau aller Welttheile ganz einzig dasteht, rückte die von zwei Seiten gleichzeitig in Angriff genommene Pacific-Bahn vor. Wiederholt wurden an einem einzigen Tage zehn englische oder über zwei deutsche Meilen Schienen gelegt. Die Anzahl der Arbeiter bestand während Monaten bei der Central-Pacific aus 10,000 Chi-

Digitized by Google

nesen, bei der Union-Pacific aus nahezu ebensoviel Weißen. Aber noch im Januar 1869 hielt man es fast allgemein für ganz unmöglich, daß das schon früher gegebene Versprechen, die Pacific-Bahn in ihrer Gesammtlänge am 4. Juli 1869, dem Jahrestage der Unabhängigkeitserklärung, zu eröffnen, erfüllt werden könne. Selbst als in der letzten Woche des März 1869 das Generalpostamt der Vereinigten Staaten in Washington die amtliche Mittheilung erhalten hatte, daß die Union-Pacific nunmehr von Omaha bis Ogden und die Central-Pacific-Bahn von Sacramento bis in die Nähe von Rozel fertig sei und demnach nur noch eine Strecke von 82 englischen Meilen übrig bleibe, um beide Bahnen mit einander zu verbinden, hörte ich, der ich damals im Staate Ohio weilte, von Personen, die mit amerikanischen Verhältnissen genau vertraut sind, die Wahrheit dieser Nachricht in starken Ausdrücken bezweifeln. Ein Telegramm aus San Francisco vom 29. April 1869, das die in den östlichen Staaten erscheinenden Zeitungen am nächsten Tage brachten, des Inhaltes, daß von nun an zu einer ununterbrochenen Verbindung von Ocean zu Ocean nur noch 9½ englische Meilen zu bauen seien, wurde von Manchen für eine Mystification erklärt.

Als nun die Vollendung der Bahn außer allem Zweifel stand, als von New-York am Freitag den 7. Mai 1869 zum ersten Male die Post nach Californien auf ihr abgesandt wurde, fanden zur Feier ihrer Eröffnung, die am 10. Mai 1869 erfolgte, in vielen Städten Amerika's, insbesondere in Boston, New-York, Chicago, St. Louis, Omaha, Sacramento und San Francisco große Festlichkeiten statt, an denen die Bevölkerung den lebhaftesten Antheil nahm. Zu Promontory Point in Utah (Yuta) vereinigte am Mittag dieses Tages — Montag 10. Mai — Gouverneur Leland Stanford aus Sacramento die beiden Bahnen (die Union-Pacific und Central-Pacific) mit einer polirten, an beiden Theilen mit Silber belegten Schiene; der Nagel, der zum Befestigen diente, war aus Gold und hatte einen Werth von 200 Dollars Gold (ein Dollar Gold = 1 Thlr. 12 Sgr. 9 Pf. Pr. Ct.). Wenige Minuten nach Beendigung dieser Feierlichkeit war die letzte Holzschwelle, die gelegt war, von den Anwesenden in kleine Stücke zerschnitten, die sie zum Andenken mitnahmen. Wohlweislich hat man die mit Silber ausgelegte Schiene und den goldenen Nagel nach wenigen Stunden entfernt; die beiden Gegenstände sind gegenwärtig in den Bureaux der Central-Pacific-Eisenbahn zu Sacramento in Californien aufbewahrt.

Sechs Jahre früher, als das Gesetz, das die nationale Unterstützung gewährte, es verlangte, zwei Jahre, ehe man es für möglich gehalten, innerhalb nicht ganz sechs Jahren war die einen Triumph menschlicher Thatkraft bildende Riesenbahn vollendet, die nicht allein hunderte von englischen Meilen weit durch Wüsten führt, sondern auch Höhen von 7000, ja selbst von mehr als 8000 Fuß überschreitet, die überdieß nichts von Allem, was sie brauchte, an Ort und Stelle vorfand, sondern aus weiter Ferne herbeischaffen mußte; je nachdem die Bahn vorrückte, hatte die Locomotive Techniker, Ingenieure, Arbeiter aller Art, ferner das zum weiteren Bau nöthige Material, wie Holz, Eisen, Schienen, Schwellen, und Alles, was an Lebensmitteln erforderlich

Digitized by Google

war, auf den Schienen zu befördern. Als die Union-Pacific-Bahn begonnen wurde, hatte sie, da sich damals noch keine der östlichen Eisenbahnen bis zum Missouri erstreckte, alle ihre Materialien bis zu diesem Flusse 176 englische = 38 deutsche Meilen mit ungeheuren Schwierigkeiten und Kosten auf der Achse zu transportiren. Wäre die Bahn statt innerhalb nicht ganz sechs Jahren erst innerhalb sechszehn Jahren vollendet gewesen: immerhin wäre sie ein Wunderbau.

Wie unglaublich rasch, besonders in der letzten Zeit, an der Pacific-Bahn gebaut wurde, ergibt sich aus folgender Tabelle.

Es waren fertig und dem Verkehr übergeben:

Von der Union-Pacific-Bahn.	Engl. Meilen	Von der Central-Pacific-Bahn	Engl. Meilen
Im Januar 1866	44	Am 1. Januar 1865	31
Am 1. Januar 1867	305	Am 8. Mai 1866	66
Am 1. Januar 1868	540	Im Juli 1867	105
Am 25. October 1868	858	Im Januar 1868	135
Am 10. Mai 1869	1085	Am 10. Mai 1869	690

Gerade diese, von anderen Eisenbahngesellschaften in Europa und Amerika auch nicht annähernd bis jetzt erzielte Schnelligkeit im Bau war es, die gar viele Befürchtungen in Betreff seiner Solidität hervorrief. Inwieferne diese begründet waren, wird sich aus dem weiteren Verlaufe unserer Mittheilungen ergeben. Wir treten nämlich nunmehr vom Ausgangspunkte der Bahn, von Omaha, die Reise längs derselben an.

II. Die Union-Pacific-Bahn.

Der Ausgangspunkt der Pacific-Eisenbahn, die aus der Union-Pacific, der Central-Pacific und der Western-Pacific besteht, befindet sich zu Omaha, einem dicht am rechten (westl.) Ufer des Missouri, 966 Fuß*) über der Meeresfläche gelegenen Orte, der 1405 englische = 304.73 deutsche Meilen westlich von New-York entfernt ist, d. i. nahezu ebensoweit wie Cöln am Rhein (über Kreiensen, Berlin und Bromberg) von St. Petersburg an der Newa (307.8 deutsche Meilen). In Omaha beginnt die 1085 englische = 235.30 deutsche Meilen lange Union-Pacific-Eisenbahn, mit der wir uns jetzt eingehender beschäftigen wollen.

Omahá (nicht Omáha) im Staate Nebraska (bis jetzt dem jüngsten der Union, der erst im Januar 1867 aufgenommen ward), ist eine der vielen jungen Städte, die sich, im fernen Westen Amerikas wie durch Zauber entstanden, aus kleinen Anfängen zu großer Bedeutung emporgeschwungen

*) Diese, wie alle folgenden Höhenangaben, in englischen Fußen ausgedrückt, sind zwar den neuesten amtlichen Berichten der Union-Pacific-Eisenbahn entnommen, können jedoch dessenungeachtet keineswegs den Anspruch auf große Genauigkeit erheben und mögen innerhalb 70 bis 180 Fuß falsch sein; sie wurden durch Messungen erhalten, die keinen gemeinschaftlichen Ausgangspunkt haben, sondern vielfach unabhängig von einander angestellt wurden. Es werden überhaupt noch Jahrzehnte vergehen, ehe wir uns einer genauen Hypsometrie des großen Continents von Nordamerika werden erfreuen können.

Digitized by Google

haben. Die Gegend, in der sich heute diese blühende Stadt befindet, war noch im Jahre 1853 nur von wenigen Weißen bewohnt; sie war nahezu eine Wildniß, in der nur etliche unternehmende Trapper und vereinzelte, dem Stamme der Omahas und dem der Pawnees angehörige Indianer hausten, die sich kümmerlich vom Fischfang und von der Jagd auf Büffel, Antelopen und Hirsche nährten.

Im Jahre 1860 belief sich Omaha's Bevölkerung auf 1883, 1865 auf 4500 und ein Jahr später bereits auf 6000 Seelen; im Juli 1869 hatte die Stadt nach einer eingehenden Schätzung, die der Wahrheit sehr nahe kommen wird, schon 22,000—23,000 Einw., unter ihnen etwa ein Drittel Deutsche, die sich der allgemeinsten Achtung erfreuen, mehrentheils hochgebildet sind und den besten Ständen angehören. Außer deutschen Handwerkern und Gewerbtreibenden finden wir deutsche Aerzte und Apotheker (Dr. Theodor Baeumer und O. Helfferich), Buchhändler und Buchdrucker (J. J. Fruehauf), einflußreiche Kaufleute und Banquiers (A. Cahn, Max Meyer, Friedrich Metz, Heinrich Punth, V. Weinstein und Andere) und Ingenieure und Techniker von allen Fächern. Unter den Deutschen, die wiederholt zu öffentlichen Aemtern gewählt wurden, verdient besonders H. Grebe, der zur Zeit Sheriff ist, Erwähnung; ein anderer Deutscher, W. Hahn ist gegenwärtig County-Schatzmeister.

Die in Omaha lebenden Deutschen besitzen eine mit schönen Apparaten und geeigneten, wenn auch nicht sehr großen Räumen versehene Turnhalle, in der oft allerliebst in deutscher Sprache Theater gespielt wird; sie haben ferner in dem zum ersten Male am 12. März 1869 im Verlage von A. Danquard u. Co. ausgegebenen und seit dem 9. Mai regelmäßig erscheinenden „Täglichen Beobachter am Missouri" ein Organ, das von G. Beneke redigirt wird und kräftigst ihre Interessen wahrt. Wie viele hunderte von Meilen haben wir westlich von Omaha zu reisen, ehe wir wieder eine deutsche Zeitung antreffen!

Die englisch-amerikanische Presse ist in Omaha durch zwei täglich erscheinende Zeitungen, den „Herald" (redigirt von Geo. V. Miller) und den „Republican" (redigirt von St. A. D. Balcombe) vertreten; die „Evening Times", die früher hier bestand, siedelte im Mai 1869 nach Sioux City (sprich Su) in Iowa (A; iowe) über. Außerdem werden noch wöchentlich einmal in englischer Sprache „The Western World" (ein religiöses Blatt) und seit 17. Juli 1869 ein von Julius Silversmith gegründetes, den Handelsinteressen gewidmetes Blatt „The Northwestern Journal of Commerce" ausgegeben. Die früher bestandene schwedische Zeitung „Scandias Stjerna" (schwedischer Stern) hat seit Sommer 1869 aufgehört zu erscheinen.

Die, theils leiblichen, theils geselligen Bedürfnisse der Bewohner Omaha's befriedigen zur Zeit acht Bierbrauereien und eine große Anzahl von Bierwirthschaften — hier, wie in ganz Amerika „Saloons" genannt — sowie Restaurants, die sich an Eleganz der Ausstattung und an Güte der Speisen und Getränke ganz gut mit den in unseren größeren deutschen Städten messen können. Das von Wilhelm Siebelist (einem Berliner) vortrefflich geleitete,

Digitized by

äußerst geschmackvolle Etablissement „Tivoli", mit dem ein niedlicher, schattiger Garten und eine sehr schöne Schießstätte verbunden ist, habe ich scherzhaft wiederholt „den kleinen Kroll" genannt. Auch an Gasthöfen, die allen gerechten Anforderungen entsprechen, ist kein Mangel; überdieß wurde im Sommer 1869 von einer Anzahl Omahaer beschlossen, ein neues, steinernes, großartiges Hotel zu bauen, das mit Ausschluß des hierzu nöthigen Grundes und Bodens 150,000 Dollars kosten soll. Ich bin fest davon überzeugt, daß dieser Beschluß, so weit dieß bis jetzt möglich, zur Ausführung gebracht worden ist.

Obschon Omaha eine Reihe stattlicher steinerner Gebäude aufzuweisen hat, so besteht die Stadt doch der Mehrzahl nach aus hölzernen Häusern (frame-houses). So einfach sie auch im Aeußern sind, so allerliebst sind sie gewöhnlich im Innern eingerichtet. Unter den öffentlichen Gebäuden ragt besonders das Capitol hervor. Von Kirchen ist zu erwähnen der katholische Dom; das Haus, das der katholische Bischof (eigentlich apostolischer Generalvikar), ein Irländer Namens O'Gormann bewohnt, ist äußerst einfach und bescheiden.

Bis jetzt ist noch keine der Straßen Omaha's gepflastert; sobald es nur wenige Stunden geregnet hat, ist das Fortkommen darin sehr erschwert. Straßenbeleuchtung fehlt ebenfalls noch zur Zeit. Wie in den meisten westlichen Städten Amerika's ist auch hier fast ganz allgemein der Bürgersteig (side-walk) mit Brettern belegt, eine zwar einfache Einrichtung, die jedoch, so lange das Holz nicht verfault ist, ihrem Zwecke vollkommen entspricht.

Wohl Allen, die aus dem östlichen Amerika kommend, einige Tage in Omaha verweilen, gewähren die Straßen der Stadt einen ihnen ungewohnten eigenthümlichen Anblick dadurch, daß sie dieselben häufig von Indianern durchzogen sehen. Es sind friedliche, halbcivilisirte, mit Pfeil und Bogen bewaffnete Menschen, meistens von dem Stamme der Pawnees oder dem der Omahas, die sich mit den Fremden gerne in ein diesen unverständliches Gespräch einlassen, das fast immer mit der Bitte um Geld endet. „Give good Pawnee bits" (ein bit = 12½ Cents). Man fühlt unwillkürlich, daß man von nun an mit einem neuen ethnographischen Elemente zu rechnen hat, das vor der in den östlichen Staaten bereits seit Längerem herrschenden Civilisation hat weichen müssen.

Die Lage der Stadt ist eine äußerst anmuthige; ein Theil der Häuser ist an den sanften Anhöhen erbaut, die im Laufe der Zeit des Missouri erodirende Kraft an seinem westlichen Ufer gebildet hat; weithin gegen Süden und Norden genießt man von ihnen eine herrliche Aussicht sowohl auf ausgedehnte Prairien als auf das breite Flußthal selbst, das auch an seinem östlichen Rande durch hohe, vom Flusse zwei bis drei englische Meilen zurücktretende Ufer, „Bluffs" genannt, begrenzt wird, die den lieblichen, in den weiten Ebenen Amerika's äußerst seltenen Anblick einer Hügellandschaft gewähren. Reizend liegt am Fuße dieser Bluffs, also Omaha gegenüber, die 2½ englische Meilen vom Missouri entfernte Stadt Council Bluffs.

Digitized by Google

Die Umgebung Omaha's bietet manches Interessante; das drei engl. Meilen von der Stadt abliegende Camp Sherman, das General C. C. Augur, der verdienstvolle Commander of the Department of the Platte bewohnt, giebt uns die gewünschte Gelegenheit, uns mit dem Lagerleben des amerikanischen Soldaten näher vertraut zu machen; in der Nähe des Lagers ist Florence, einst eine gefährliche Rivalin Omaha's, jetzt unbedeutend; sowie Omaha sich hob, schaffte man dorthin die Häuser aus Florence. Mit der Schwefelquelle „Saratoga", die sich nicht fern vom rechten Missouri-Ufer nur zwei englische Meilen von Omaha befindet, wird ohne jeglichen Grund großes Aufsehen gemacht; denn diese Quelle, die ich am Montag den 3. Mai 1869 besuchte, ist sowohl in Beziehung auf ihren Gehalt als auch auf ihre Wassermenge höchst unbedeutend; überdieß ist sie den Ueberschwemmungen des Missouriflusses ausgesetzt. Weit wichtiger und sehenswerther sind drei in ihrer Nähe liegende Indianergräber.

Das Klima, das in Omaha herrscht, ist ebenso angenehm wie gesund; die in den östlichen Staaten im Sommer oft so drückende Hitze wird hier während des Tages durch die westlichen Winde, die von den Abhängen der allerdings noch weit entfernten Rocky Mountains wehen, bedeutend gemildert; überdieß verbreiten sie während der Nacht eine äußerst wohlthuende und erfrischende Kühle.

Nachdem die eine Zeitlang offene Frage, ob der Ausgangspunkt der Union-Pacific-Eisenbahn nach Omaha oder nach der ihr gegenüber liegenden, nur durch den Missouri getrennten, aber 2½ englische Meilen davon entfernt liegenden Stadt Council Bluffs zu legen sei, nunmehr, sofern nicht Alles täuscht, endgültig zu Gunsten der ersteren entschieden ist, scheint es mir unzweifelhaft, daß ein großer Theil der hohen Erwartungen, die man von der Zukunft Omaha's hegt, in Erfüllung gehen werden. Leider besteht zwischen den beiden Nachbarorten Omaha in Nebraska und Council Bluffs in Iowa (der Missouri-Fluß bildet die Grenze zwischen den beiden Staaten) eine Rivalität, die ich in solch hohem Grade nirgends in andern Städten Amerika's angetroffen habe. Es ist dieß eine unbestreitbare Thatsache, die mich um so schmerzlicher berührte, als mir von beiden Städten mit gleich großer Freundlichkeit begegnet wurde.

Die Stadt Council Bluffs im Pottawattamie County, obschon weit kleiner als Omaha — im Jahre 1860 hatte sie etwa über 2000, am 1. April 1867 gegen 8000 und im November 1869 etwa 11,000 Einwohner — ist älteren Ursprungs. Sie ward 1846 von den Mormonen gegründet, nachdem sie Nauvoo in Illinois verlassen hatten und hieß Anfangs Kanesville. Als die Mormonen im Frühling 1852 von ihrer am Missouri gelegenen Stadt nach dem Großen Salzsee zogen, wurde sie Council Bluffs genannt. Ihre heutigen Bewohner, unter denen sich ebenfalls viele hochgebildete Deutsche befinden, sind ebenso strebsam und rührig, wie jene Omaha's; sie besitzen seit April 1869 eine deutsche Zeitung, die jeden Donnerstag erscheinende „Council Bluffs Post" (redigirt von L. Mader; im Mai 1869 war Dr. med. Hermann Stein einer ihrer thätigsten Mitarbeiter),

Digitized by Google

und an englischen täglichen Blättern „The Bugle“ und „The Nonpareil.“ In den Wohnungen von John Beresheim und Julius Hoffmayr fand ich eine kleine, aber gewählte Bibliothek deutscher Werke und wissenschaftlicher Zeitschriften, bei dem Buchhändler Charles Jacquemin eine hübsche Anzahl von Büchern.

Die schönen, bereits seit Längerem in Council Bluffs bestehenden Gasthöfe haben durch das am 22. December 1869 unter entsprechenden Feierlichkeiten eröffnete Ogden House eine neue Vermehrung erfahren.

Für die fernere Zukunft von Council Bluffs ist der Umstand, daß bereits jetzt schon in ihr mehrere Eisenbahnen einmünden — die Chicago und Northwestern, die Chicago, Rock Island und Pacific, die Council Bluffs und St. Joseph, die Sioux City und Pacific, — denen sich später noch die Burlington und Missouri und die American Central anreihen werden, von großer, nicht zu unterschätzender Bedeutung. Es muß auch die Wichtigkeit hervorgehoben werden, die für Council Bluffs sowohl, als für Omaha die rege Flußschifffahrt auf dem Missouri besitzt.

Bis zur Vollendung der großen Eisenbahnbrücke, die, wie ich schon früher erwähnte (siehe S. 4), zwischen Council Bluffs und Omaha über den Missouri gebaut wird, vermittelt die rege Verbindung zwischen beiden Städten eine mächtige Dampffähre, deren Benutzung von Seiten des Publikums ungeachtet des Mangels jeder polizeilichen Aufsicht mit einer Ruhe und Ordnung geschieht, die in hohem Grade bewundernswürdig ist.

Von Omaha trat ich meine Reise längs der Union-Pacific-Eisenbahn am Dienstag den 11. Mai 1869, einen Tag nach ihrer Eröffnung, an — offen gestanden, da ich über die Beschaffenheit des Schienenweges gar manches Bedenkliche gehört hatte, — nicht ohne alle Bangigkeit. Der erst kurz vor meiner Abreise von Omaha veröffentlichte, dem Präsidenten der Vereinigten Staaten amtlich dargelegte Bericht des Regierungs-Direktors Snow, der im Januar 1869 den Auftrag erhalten hatte, eine gründliche Untersuchung der Bahn vorzunehmen, enthielt Angaben, die, wenn sie nicht reine Fabeln und Erdichtungen waren, das Reisen auf ihr äußerst gefahrvoll erscheinen lassen mußten. Auch trug der Umstand zu meiner Beruhigung nicht gerade bei, daß sich die zu Hartford in Connecticut bestehende Travelers Insurance Company, bei der ich mich wenige Wochen nach meiner Ankunft in den Vereinigten Staaten gegen Unfälle irgend einer Art, die mir etwa während meiner Reisen in Amerika zustoßen könnten, (abgesehen von Todesfall) versichert hatte, unter Hinweis auf ihre Statuten weigerte, selbst gegen Nachzahlung einer Extra-Prämie, irgend eine Verpflichtung gegen mich für den Fall anzuerkennen, daß ich mich westlich von den Rocky-Mountains begeben soll.

Von Omaha fährt bis jetzt täglich nur ein Personen- (Schnell-) Zug nach dem Westen, aber auch Sonntags, was den Zorn mancher Frommen in nicht geringem Grade erregt hat; gar manche amerikanische Bahnen lassen am Sonntag keinen Zug abgehen. Man beabsichtigte jedoch versuchsweise von Anfang November 1869 wöchentlich Dienstag Morgens von

Digitized by Google

Omaha einen beschleunigten Extrazug nach San Francisco abgehen zu lassen, der die Reise innerhalb 81 Stunden machen soll.

Auf dem Omahaer Bahnhofe, der zur Zeit äußerst einfach ist, herrscht bereits mehrere Stunden vor Abfahrt des Zuges ein so reges Leben und Treiben, daß von demselben wohl Jedermann überrascht sein wird. Große, von vier Pferden gezogene Omnibusse bringen mittelst der Fähre über den Missouri von Council Bluffs sowohl, als auch aus den Gasthöfen Omaha's zahlreiche Reisende herbei; ihnen folgen in langen Reihen stark befrachtete Gepäckwagen, denen sich wiederum Fuhrwerke aller Art anschließen. Ueberdieß ist der Bahnhof noch von Vielen belebt, die ihren theuren Angehörigen oder lieben Freunden und Bekannten bis hieher das Geleit gaben und jetzt von ihnen in derselben auffälligen Weise Abschied nehmen, wie wir sie auf dem Verdecke großer Dampfschiffe unmittelbar vor dem Antritte weiter Reisen über tückische Weltmeere zu sehen gewohnt sind.

Aber ungeachtet der bedeutenden Anzahl der Reisenden, unter denen sich zuweilen eigenthümliche äußerst rauh aussehende Gestalten befinden, ungeachtet des vielen und schweren Gepäckes, das die meisten derselben bei sich führen, herrscht nicht im Entferntesten jene unangenehme Hast, jene ansteckende Unruhe, jene fieberhafte Erregtheit, wie wir sie leider so häufig noch immer bei unseren Bahnen in Deutschland finden. Weder bei dem Billetschalter noch bei der Gepäckexpedition entsteht ein Gedränge. Die aus größerer Entfernung Kommenden besitzen bereits ihre Fahrkarten, fast alle anderen haben sie schon vorher in der Stadt im Bureau des betreffenden Beamten gelöst. In ganz Amerika herrscht die vortreffliche Sitte, daß ein Eisenbahnbillet nicht, wie nahezu allgemein in Deutschland, nur für eine bestimmte Zeit oder gar nur für einen besonderen Zug, sondern so lange Gültigkeit besitzt, bis es vollständig benützt ist.

Das Gepäck wird in zwar äußerst schneller und einfacher, aber dennoch ganz sicherer Weise expedirt. Die zeitraubende Arbeit des Wiegens wird nur in den verhältnißmäßig seltenen Fällen vorgenommen, wenn der bloße Augenschein zeigt, daß der Reisende, der außer dem Rechte, einen Handkoffer von beliebiger Schwere in den Wagen mitzunehmen, auf die freie Beförderung von hundert Pfund Anspruch hat, ein beträchtliches Mehrgewicht mit sich führt. Wer nur einen einzigen Koffer vorweist, zahlt für ihn, auch wenn er anderthalb Centner schwer und von ungewöhnlicher Größe sein sollte, in der Regel nichts. Ueberdieß ist die Taxe für Ueberfracht überall in Amerika eine äußerst mäßige.

Niemals wird ein Gepäckstück durch Aufkleben eines Papierzettels mittelst Kleister verunreinigt, sondern durch eine der Handhaben, von denen sich immer die eine oder die andere an des Reisenden Effekten befindet, wird ein oben geschlitzter Lederriemen gezogen, an dessen unterem Ende eine aus Messing gefertigte Marke befestigt ist, die außer einer Nummer auch noch die Namen der Eisenbahngesellschaft und des Bestimmungsortes enthält. Die gleiche Nummer auf einer Blechmarke, die bisher mittelst eines langen quadratischen Einschnittes lose an den Lederriemen gesteckt war, erhält nun

Digitized by Google

der Reisende. So viele Gepäckstücke er besitzt, so viele Marken „checks“ bekommt er. Auf den Marken, die ihm zugestellt werden, befindet sich jedoch absichtlich nur eine Nummer und nicht der Name eines Ortes. Sollte er sie etwa verlieren, so wären sie doch für jeden andern, der nicht weiß, für welchen Ort sie allein Gültigkeit haben, vollkommen werthlos. Die Marken werden später an den Ausgabeort zurückgeschickt, und können beliebig oft wieder verwendet werden. Selbstverständlich erfordert das Durchziehen der Marken durch eine der Handhaben der Koffer und das Aushändigen der Controlnummern an den Reisenden viel weniger Zeit und weit geringeres Personal, als das bei uns übliche Wiegen, Aufkleben von Zetteln und Schreiben eines Gepäckscheines. Ueberdieß ist es in Amerika durchaus nicht Sitte, für das Expediren der Effekten ein Trinkgeld zu verabreichen.

Alle diese äußerst praktischen Einrichtungen ermöglichen es, daß auch bei starkem Andrang fast niemals eine Verzögerung in der Abfahrt des Zuges eintritt, der sich pünktlich zur festgesetzten Zeit in Bewegung setzt. Wir beeilen uns, sowie der Condukteur „all on board“ gerufen und die Locomotive durch Läuten der an ihr angebrachten Glocke das Zeichen zur Abfahrt gegeben hat, unsere Plätze, die wir uns nach unserem Belieben selbst aussuchen, einzunehmen.

Ueber die Vortrefflichkeit der Wagen, auf denen die Union-Pacific-Eisenbahngesellschaft ihre zahlreichen Reisenden befördert, über die bequeme und elegante Einrichtung derselben herrscht nur eine Stimme der Anerkennung. Auch Rauchern stehen weit bessere Wagen zur Verfügung, als sie auf den meisten anderen amerikanischen Bahnen finden. Der Rauchwagen ist überall in Amerika der erste zur Aufnahme der Reisenden bestimmte Wagen; er ist stets hinter dem Gepäckwagen angehängt; es kann ihn Jeder, ohne zu fragen, sofort finden.

Es hat wohl Niemand in Deutschland, selbst nicht fürstliche Personen, soferne sie nicht ihre eigenen Salonwagen besitzen, eine richtige Vorstellung von den zahlreichen Annehmlichkeiten, die schon jetzt einem Reisenden auf amerikanischen Eisenbahnen geboten werden. Je westlicher wir kommen, desto größeren Comfort finden wir, den man sich überdieß unablässig bemüht, täglich durch neue sinnreiche Einrichtungen zu vermehren. Die Vorkehrungen, die bis jetzt auf manchen in den östlichen Staaten bestehenden Bahnen zur Bequemlichkeit der Reisenden getroffen sind, stehen allerdings zuweilen noch weit hinter jenen zurück, denen wir auf unseren Reisen im fernen Westen begegnen.

Die Eisenbahnwagen, in Amerika „cars“ genannt, sind von jenen, deren wir uns in Norddeutschland bedienen, wesentlich verschieden. Sie sind weit länger als unsere Waggons, ungleich höher und haben, da man in Amerika den Unterschied der Classen auf den gewöhnlichen Personen- und Schnellzügen nicht kennt, nirgends eine Zwischentheilung. Da sich in der Mitte ein freier Gang befindet, von dem aus rechts und links die Sitzbänke angebracht sind, da ferner jeder Wagen zwei große Platformen hat, so kann man, selbst während der Zug mit größter

Digitized by Google

Schnelligkeit dahinbraust, ohne alle Schwierigkeit von einem Wagen in den andern gehen. Die sehr gut gepolsterten je zwei Personen fassenden Sitzbänke, die so eingerichtet sind, daß man sie umlegen kann, um nach Belieben vor- oder rückwärts zu fahren, wären vollkommen, wenn sie eine mindestens einen halben Fuß höhere Rücklehne hätten.

Eine hohe einfache Urne, stets mit erfrischendem Eiswasser gefüllt, das Tag und Nacht Jedem zur Verfügung steht, befindet sich in jedem Wagen; für das Abfließen des Wassers, das man zum Ausschwenken des an der Urne mittelst eines eisernen Kettchens befestigten Bechers gebraucht, ist in trefflichster Weise gesorgt.

Es gewährt noch überdieß jeder Wagen durch einen an der Ecke angebrachten Verschlag die äußerst angenehme Möglichkeit, sich jeden beliebigen Augenblick für längere oder kürzere Zeit den unberufenen Blicken der Neugierde entziehen zu können. Dieser Verschlag, auf dem auf anderen Bahnen „For Ladies“ angeschrieben steht, ist von der Union-Pacific mit dem sonderbaren Namen „Saloon“ ausgezeichnet, unter dem man sonst in Amerika eine Trinkstube versteht.

Im Winter verbreiten zwei große in jedem Wagen befindliche Oefen eine wohlthuende Wärme durch den weiten Raum. Es sind auch Vorkehrungen getroffen, daß man zu jeder Zeit Cigarren, Süßigkeiten (Candy), Früchte (Orangen, Aepfel, Feigen), ja zuweilen sogar Thee und Kaffee erhalten kann. Es werden während des Fahrens in den Wagen selbst die neuesten Zeitungen, sowie Romane, Zeitschriften, Novellen, die oft in großer Auswahl vorhanden sind, zum Verkaufe angeboten.

Jedem von Omaha abgehenden Personenzuge wird je nach Bedürfniß einer oder auch mehrere der Pullman'schen Schlafwagen angehängt, die sich durch eine nicht zu schildernde Pracht und Bequemlichkeit der Einrichtung auszeichnen. Ohne diese Schlafwagen wäre es sicher nur auf Kosten der Gesundheit möglich, die ganze Reise von Boston oder New-York nach San Francisco oder umgekehrt ohne alle Unterbrechung zu machen, was jetzt sogar zarte Damen mit großer Leichtigkeit vollführen. In einem Schlafwagen, dessen Herstellung 18,000 bis 20,000 Thaler kostet, können bequem vierzig bis fünfzig Personen in Betten schlafen, die so gut sind, wie in einem der besten Hotels.

Wenn auch in diesen Schlafwagen (sleeping-cars) die Betten wie in den Cajüten der Schiffe übereinander angebracht sind, so unterscheiden sie sich von den letzteren wesentlich dadurch, daß sie weit breiter (nämlich zweischläfrig) sind und daß sie beliebig wieder in äußerst bequeme Sitze umgewandelt werden können. Die oberen Betten werden, wenn man sie nicht gebraucht, längs der Seitenwände in schiefer Richtung so geschickt befestigt, daß sie für Jemand, der diese Einrichtung nicht kennt, vollständig verborgen bleiben. Den Boden, der überdieß mit den unvermeidlichen Spucknäpfen (spittoons) geziert ist, bedecken prachtvolle Teppiche, an den Wänden sind überall äußerst geschmackvolle Vertäfelungen und Spiegel in Unmasse angebracht, hermetisch-schließende Doppelfenster und Jalousieen ver-

Digitized by Google

hindern wesentlich das Eindringen von Staub, Zugluft und lästigen Sonnenstrahlen, während durch eine ausgezeichnete Ventilation immer für frische, reine Luft gesorgt ist.

Für ein Bett, gleichviel, ob es sich unten oder oben befindet (lower or upper berth), zahlt man zwischen New-York und Chicago 1½, von da bis Omaha 3, westlich von Omaha 4 Dollars für die Nacht oder für einen Theil derselben. Für Familien ist noch die Einrichtung getroffen, daß sie gegen Entrichtung einer höheren Summe eine Abtheilung des Schlafwagens (a state-room) ganz allein für sich benutzen können.

Der Mann (fast immer ein Farbiger), der die Betten herrichtet und bei Tage wieder entfernt, erhält hiefür, sowie für das Reinigen des Schuhwerkes, das am Morgen in einem Schlafwagen so schön geputzt dasteht, wie vor der Thüre eines Gasthofszimmers, von jedem Reisenden eine Gratification von 25 bis 50 Cents (¼ bis ½ Dollar).

Morgens beim Aufstehen ist Jedermann die Möglichkeit gegeben, sich in den Toilettenräumen, die sich im Schlafwagen befinden, zu waschen.

Zur Zeit, als die Union-Pacific-Bahn eröffnet wurde, im Mai 1869, war jedem Zuge nur ein Schlafwagen angehängt, der überdieß nur während der zwei ersten Nächte von den verhältnißmäßig wenigen Reisenden, die überhaupt so glücklich waren die in ihm erbetene Aufnahme zu erlangen, benutzt werden konnte. Aber wenige Wochen später war diesem Uebelstande abgeholfen.

Von Omaha haben wir zunächst mittelst einer großen Curve und starker Steigung, die man, um sie ungefährlicher zu machen, zu verringern beabsichtigt, die am westlichen Ufer des Missouri gelegenen Bluffs zu erreichen; wir betreten dann das zwar stetig, aber ungemein sanft ansteigende Plattethal, das wir bis North Platte City (2759 Fuß hoch) befahren; bis hieher — 290 englische = 63.11 deutsche Meilen von Omaha — treffen wir mit wenigen Ausnahmen fruchtbares Ackerland, in dem eine Anzahl Städte mit 1000 bis 3000 Einwohnern liegen, nämlich Elkhorn, Fremont (1200 Fuß), Columbus (1456 Fuß), Grand Island (1850 Fuß), Fort Kearney (2105 Fuß) und Brady Island. Bereits fängt jedoch der Mangel an größeren Bäumen und Baumgruppen an, unsere Aufmerksamkeit zu erregen. Meilenweit verfolgt bis hieher die Bahn eine fast gerade Richtung; das große, an der Locomotive angebrachte Licht ist in dunkler Nacht bereits aus zehn oder zwölf englischen Meilen Entfernung sichtbar. Einem feurigen Sternenregen ähnlich wirft die Locomotive eine Unzahl von Funken aus, die während der Dunkelheit an unserem Zuge vorüberziehen und einen oft überraschend schönen Anblick gewähren. Plötzlich vermindert sich die Geschwindigkeit der Fahrt; des Führers scharfes, auf weite Entfernungen geübtes, selbst die Dunkelheit durchdringendes Auge hat in der Nähe des Bahnkörpers Thiere entdeckt; er läßt, um sie zu verscheuchen, die an der Locomotive angebrachte Glocke laut, in der stillen Nacht weithin hörbar, ertönen. Helfen die Signale nichts, dann hält der Zug, einige Leute steigen aus und verjagen mit Stöcken das Vieh; Bahnwärter sind fast nirgends vorhanden; ihre Stelle vertreten — allerdings in ungenügender Weise — die Eisenbahnarbeiter.

Digitized by Google

Die Locomotiven auf der Pacific-Bahn sind wahre Prachtwerke der Technik; sie sind ungleich größer, als die bei uns in Deutschland gebräuchlichen. An jeder dieser riesigen Maschinen ist vorn eine aus dicken Eisenstäben bestehende Vorrichtung angebracht, cow-catcher, d. i. Kuhfänger genannt, die nicht zu schwere, auf den Schienen oder dem Bahnkörper liegende Gegenstände oft mit überraschender Leichtigkeit entfernt.

Weit zahlreicher, als die Städte, denen wir zwischen Omaha und North Platte City begegnen, sind die Niederlassungen der Indianer, die ihre Erdhütten und Zelte — Wigwams und Dibis — oft nur in kurzer Entfernung von der Bahn aufgeschlagen haben. Fast Allen, die aus New-York oder überhaupt den östlichen Staaten kommend sich in Omaha nicht aufhielten, ist der Anblick der Rothhäute, die man nur äußerst vereinzelt östlich vom Missouri trifft, etwas Neues, ihr Interesse in hohem Grade Fesselndes. Wie kurze Zeit noch wird es währen und die gegenwärtig noch immer ziemlich zahlreich zwischen dem Ostfuße der Rocky Mountains und dem Missouri lebenden Indianer werden eine seltene Erscheinung bilden! Denn der Amerikaner und der Indianer, gleichviel welchem Stamme er angehöre, können sich gegenseitig nicht vertragen, sie können nicht friedlich und ruhig nebeneinander leben. Bei anderen Nationen verhält es sich in dieser Hinsicht anders. So lange Alaska im Besitze Rußlands war, hat man niemals dort etwas von Indianerunruhen „Indian Troubles“ gehört, die jedoch sehr bald in heftigem Grade ausbrachen, als dieses Land gegen eine Verkaufssumme von mehreren Millionen Dollars von Rußland an die Vereinigten Staaten abgetreten wurde.

Vielfach haben sich Anfangs die längs der Union-Pacific-Bahn befindlichen Indianer dem Baue derselben störend entgegengestellt. Noch wenige Wochen vor ihrer Eröffnung haben diese Wilden einen Condukteur, der unvorsichtiger Weise ohne Begleitung einen Spaziergang unternommen hatte, wenige englische Meilen vom Bahnhofe scalpirt. Der Mann überlebte die gräßliche Verstümmelung, die übrigens sonst allgemein einen tödtlichen Verlauf nimmt. Auch haben die Indianer wiederholt im Jahre 1868 die Schienen aufgerissen, einige Passagiere getödtet, und sich gar mancher Gegenstände bemächtigt, die sich auf dem entgleisten Zuge befanden. Es wird überdieß die Anekdote berichtet, deren Wahrheit ich jedoch keineswegs verbürgen will, daß sie einst über die Bahn ein starkes Seil spannten, das an beiden Seiten von dreißig bis vierzig der Ihrigen gehalten wurde, um hierdurch den Zug zum Stehen zu bringen. Seitdem die Bahn regelmäßig befahren ist, hat man nichts mehr von einem Ueberfalle der Indianer gehört, den es, da stets eine große Anzahl der Reisenden mit Revolvern und Flinten bewaffnet sind, wohl leicht sein würde, erfolgreich zurückzuweisen.

Ich selbst kam mit den Indianern sehr gut zurecht; war ich doch so glücklich, allerdings mit Ueberwindung mancher Schwierigkeiten, unter thätigster Beihülfe einiger deutscher Freunde, der Herren Dr. Theodor Baeumer, Philipp Metz, Charles Bremer und John Rickley über die Antlitze von vier

Digitized by Google

lebenden Indianern und fünf Indianerinnen „Squaws“ genannt, mittelst Gyps scharfe Abgüsse zu nehmen*).

Doch nun vorwärts mit der Bahn! Jenseits North Platte City kommen wir über Julesburg (3394 Fuß) und Sidney (4083 Fuß), den südlichen Arm des Platte-Flusses bis Julesburg befahrend, durch sandige, unfruchtbare, mehr oder minder mit Salzen und Alkalien geschwängerte Ebenen, auf denen sich Baumwuchs nur äußerst spärlich zeigt, während große Flächen mit dem Salbeigebüsch (sage-brush, artemisia tridentata) bewachsen sind. Welch greller Unterschied zwischen den gesegneten Prairien Illinois' und Missouri's und diesen öden kahlen Ebenen, die stetig, aber so ungemein sanft ansteigen, daß wir uns 516.4 englische = 112.0 deutsche Meilen westlich von Omaha, ohne uns dessen ganz klar bewußt zu sein bereits 5931 Fuß über der Meeresfläche bei der Stadt Cheyenne in dem neugegründeten Territorium Wyoming (Waióming) befinden. Die Entfernung von Omaha bis hieher, wie bereits erwähnt 112.0 deutsche Meilen, legen wir auf der ganz vorzüglich gebauten Bahn, deren Beschaffenheit nichts zu wünschen übrig läßt, in 24 Stunden zurück. Da in Deutschland die 103.1 deutsche Meilen lange Strecke zwischen Berlin und Eydtkuhnen innerhalb 18 Stunden, und in Rußland die 759 Werst = 109.1 deutsche Meilen lange Strecke zwischen St. Petersburg und Kowno innerhalb 20 Stunden befahren wird, so folgt daraus, daß in Amerika auf der Pacific-Bahn die Schnelligkeit keine so ungeheuer große ist, wie gewöhnlich, aber ganz mit Unrecht, angenommen wird. Ueberhaupt muß ich die allgemein verbreitete Ansicht, daß die amerikanischen Eisenbahnen weit schneller fahren als die deutschen, als eine irrige bezeichnen. Vielmehr ist mit wenigen Ausnahmen die Fahrgeschwindigkeit eine gar nicht unbeträchtlich größere auf den deutschen, als auf den amerikanischen Bahnen.

Alle die Städte, die wir bis jetzt auf dem Wege zwischen Omaha und Cheyenne angetroffen haben, sind sehr neuen Datums; sie verdanken ihr Entstehen größtentheils der Bahn und weisen eine ebenso wechselvolle Geschichte, wie bedeutende Fluktuation in ihrer Bevölkerung auf. Nur einige der wichtigsten und interessantesten Eigenthümlichkeiten, die diesen Orten einen bestimmten Charakter aufprägen, will ich hier mittheilen.

Columbus in Nebraska, 91.7 englische = 19.89 deutsche Meilen von Omaha und eine englische Meile entfernt vom linken Ufer des fischreichen Loup-Fork-Flusses gelegen, wurde von Leuten gegründet — hauptsächlich Deutschen — die früher in der gleichnamigen Hauptstadt Ohio's lebten. Sie befassen sich, außer Getreidebau, der hier noch ganz vorzüglich lohnt, mit ausgedehnter Viehzucht.

*) Die hierbei anzuwendende Art des Verfahrens habe ich in der „Gaea“, Bd. III. ausführlich dargelegt. Diese Köpfe habe ich im Interesse der Wissenschaft in zweierlei Ausgaben — Metall und Gyps — veröffentlicht. Die Verlagshandlung der „Gaea“ (E. H. Mayer zu Cöln) und ich selbst zu Gießen in Hessen sind gerne bereit, jede weitere auf diese Köpfe bezügliche Auskunft zu ertheilen, sowie auch auf jene, die meine Brüder und ich während unserer Reisen in Indien und Hochasien machten.

Digitized by Google

Julesburg, die einzige in Colorado gelegene Station der Pacific-Eisenbahn, dicht an der Grenze von Nebraska, 377.1 englische = 81.85 deutsche Meilen westlich von Omaha, ein Ort, der einst 6000 Einwohner zählte, besteht gegenwärtig nur noch aus drei Häusern, hat jedoch einen Friedhof aufzuweisen, der wohl einzig in seiner Art ist. Im Jahre 1868 befanden sich auf ihm 74 Gräber, in denen jedoch nur drei Menschen schlummerten, die eines natürlichen Todes gestorben waren; die in den anderen Gräbern Ruhenden waren theils gelyncht, theils bei Raufereien erschossen oder erstochen worden, theils hatten sie sich selbst umgebracht; sie starben, wie man im fernen Westen Amerika's diese eigenthümliche Categorie der Todten zu bezeichnen pflegt „in ihren Stiefeln." Die wenigsten der Bewohner, die im Laufe der Zeit die Stadt verließen, verkauften ihre Häuser; da sie meistentheils doch nur aus Brettern erbaut waren, wurden sie abgeschlagen, auf die Eisenbahnwagen gepackt und bei Gründung neuer Städte wiederum verwandt.

Die Stadt Cheyenne, in deren Nähe sich der Stamm der Cheyenne-Indianer befindet, mit dem Beinamen „Magic City", früher auch häufig das „Chicago der Prairien" genannt, zur Zeit Regierungssitz des neugegründeten Territoriums Wyoming*), dessen Hauptstadt sie wahrscheinlich werden wird, liegt am Ostfuße der Rocky Mountains 516.4 englische = 112.0 deutsche Meilen westlich von Omaha. Sie wurde im Juli 1867 gegründet und hatte, als die Union-Pacific-Eisenbahn hier endete, eine Bevölkerung von nahezu 10,000 Seelen, die jetzt (November 1869) bis auf 2000 zusammengeschmolzen ist, unter denen sich 200 Deutsche befinden. Uebrigens erstreckt sich auch heute noch eine beträchtliche Reihe von Häusern, die meist nur aus Brettern, zuweilen aber auch aus in der Sonne getrockneten Ziegeln erbaut sind, längs der Bahnlinie; noch immer enthält die Stadt 600 bis 700 Gebäude, unter ihnen drei Kirchen und ein Theater (opera-house), in welchem im November vorigen Jahres (1869) die Legislatur des jungen Territoriums ihre Sitzungen hielt.

Weit mehr als die Bewohner der meisten anderen längs der Union-Pacific-Bahn gelegenen Städte sind jene Cheyenne's vor Ueberfällen der Indianer gesichert, da sich drei englische Meilen westlich von der Stadt das seit Septbr. 1867 bestehende große Fort Davy A. Russell erhebt, in welchem 1000 bis 1500 Mann Unionstruppen liegen, darunter ein Fünftel Reiterei.

Dieses Fort, das ich am Sonntag den 18. Juli 1869 in Begleitung mehrerer in Cheyenne lebender Deutschen besuchte (der Herren Dr. D. Heimberger, Carl Jochmus, H. F. Lautter, Eduard Pisko, Georg Rath und

*) Wyoming ist von Osten nach Westen etwa 360 und von Norden nach Süden etwa 300 englische Meilen lang; eine genaue Messung fehlt zur Zeit noch. Es besteht aus folgenden vier Counties, die nach einer im August und September 1869 vorgenommenen Zählung die beistehende Bevölkerung aufwiesen: 1) Laramie 3000. 2) Albany 2600. 3) Carbon 1200. 4) Carter 2000.

Digitized by Google

Anderer), hat keine Befestigungen im strengen Sinne des Wortes, sondern besteht aus etwa neunzig Gebäuden, die innerhalb eines weiten Rechteckes sich befinden. Das Fort ist mit Cheyenne durch ein Schienengeleise verbunden, das auch das halbwegs zwischen den soeben genannten Orten befindliche Camp Carling berührt.

Wenn die Ende November 1869 nahezu vollendete Zweigbahn dem Verkehre übergeben sein wird, die von Cheyenne in einer Länge von etwas über 100 englische Meilen nach der südlich gelegenen 5375 Fuß hohen Minenstadt Denver in Colorado führt, wird dieß für erstere Stadt von großer Wichtigkeit sein, und wesentlich dazu beitragen, den regen Verkehr, der schon jetzt mit dem angrenzenden Colorado besteht, zu erhöhen.

Versuche, die früher in Cheyenne im Kleinen gemacht, bald aber wieder aufgegeben wurden, Getreide- und Gemüsesorten zu pflanzen, sollen gute Resultate geliefert haben.

In den soeben geschilderten Orten, wie fast in allen, die längs der Bahn liegen, hat noch immer das Lynchgesetz Gültigkeit; fast überall besteht ein Sicherheitsausschuß „Vigilance Committee", der Ruhe und Ordnung aufrecht erhält und die Schuldigen straft. Unverträgliche Charaktere, händel- und streitsuchende Individuen werden von den Mitgliedern dieses Ausschusses, die jedoch keineswegs allgemein bekannt sind, ausgewiesen, Diebe, Mörder und Verbrecher gehängt. Zahlreiche Mittheilungen, die ich von zuverlässigen Personen erhielt, bestärken mich in der Ueberzeugung, daß bis jetzt im fernen Westen Amerika's d. i. westlich vom Missouri, keiner gelyncht wurde, der nicht mit Fug und Recht zweifach den Galgen verdient hätte. Lynchhinrichtungen gehören übrigens jetzt, wo die Bevölkerung im Vergleiche zu den früheren wilden Zeiten entschieden aus solideren Elementen besteht, längs der ganzen Bahn zu den größten Seltenheiten. Uebrigens ist es noch gar nicht lange her, daß es in diesen jungen Städten von Glücksrittern, falschen Spielern, Strolchen und Abenteurern der gefährlichsten Art gewimmelt hat; der gesunde Sinn der Bevölkerung hat sich jedoch bald diese unsauberen Elemente vom Halse zu schaffen gewußt.

Spärliche und dürftige Angaben nur lassen sich zur Zeit über die klimatologischen Verhältnisse der großen Ebenen geben, die wir bisher auf der Union-Pacific-Eisenbahn durchzogen, da erst wenige Jahre verflossen, seit der Mensch den Versuch gewagt, sich dauernd auf ihnen niederzulassen. Die der schattigen Wälder gänzlich entbehrenden und ebendeßhalb der unmittelbaren Einwirkung der Sonnenstrahlen preisgegebenen Ebenen haben dessenungeachtet, in Folge der Nähe der Rocky Mountains, selbst im Hochsommer ein minder heißes Klima, als man erwarten sollte; die Abende selbst der wärmsten Tage sind immer erfrischend. Da diese baumlosen Ebenen nicht im Stande sind, eine anziehende Kraft auf den geringen Betrag der Feuchtigkeit auszuüben, den ihnen die von den Felsengebirgen herabwehenden westlichen Winde zuführen, so ist daher auf ihnen der atmosphärische Niederschlag in jeder Form ein weit geringerer, als in den östlichen Staaten. Im Winter, der stets einige kalte Tage mit sich bringt,

Digitized by Google

ist der Schneefall unbedeutend; die ungemein feinen Flocken bleiben selten länger als drei bis vier Tage liegen. Aber die heftigen Winde, die häufig während der Wintermonate und zu Anfang des Frühlings eintreten und wiederholt zwölf, ja selbst vierundzwanzig Stunden in gleicher Stärke anhalten, verursachen, so sehr sie auch einerseits zur Entfernung schädlicher Stoffe und Verhütung ansteckender Epidemien beitragen mögen, bedeutende Schneewehen, die sich zuweilen der ungehinderten Benützung der Bahn störend in den Weg stellen dürften.

Das Klima, das auf den weiten Ebenen herrscht, ist unbestreitbar stärkend, erfrischend und gesund.

Traurig, über alle Beschreibung trostlos ist der Anblick, den mit wenigen Ausnahmen die ungeheuren zwischen dem Missouri und dem Ostfuße der Rocky Mountains gelegenen, vom Platte und seinen Zuflüssen durchzogenen Ebenen da, wo die Bahn sie durchschneidet, gewähren. Das in großer Anzahl vorhandene Wild, aus Büffeln, Prairiehunden, Füchsen und schnellfüßigen Gazellen bestehend, das diese menschenleeren Einöden sonst belebt, flüchtet scheu vor der Locomotive. Antelopen gewahren wir allerdings noch häufig genug während der Fahrt, und mehr als einmal machen einzelne Reisende den vergeblichen Versuch, sie vom Wagen aus zu erlegen; aber vergebens suchen wir der Büffel ansichtig zu werden, die in früheren Schilderungen der Reisenden zu einer Zeit, als sie vor Eröffnung der Bahn diese Ebenen unter mannigfachen Gefahren zu Pferd bereisen mußten, eine so große Rolle spielen. Von den vielen Beschwerden, denen diese kühnen Pioniere auf ihren Wanderungen damals ausgesetzt waren, geben zahlreiche gebleichte Gebeine und Skelette von Pferden, Zugochsen und Maulthieren Zeugniß, die wir häufiger, als wir erwarten, in der Nähe der Bahn vorfinden.

Weder ich selbst, noch jene, die gleich mir im Mai 1869 die Pacific-Bahn ihrer ganzen Länge nach durchfuhren, haben einen einzigen Büffel gesehen, dem wir glaubten, in großen Heerden zu begegnen. „Es sei noch zu früh", wurde uns mehrfach von scheinbar kundiger Seite erwidert; „die Thiere kommen erst später vom Süden." Aber auch Mitte Juli traf ich auf keinen einzigen Büffel; es scheint mir außer allem Zweifel, daß vorläufig wenigstens der Büffel längs der ganzen Pacific-Bahn verschwunden ist. Der amerikanische Reisende entbehrt hierdurch eines belebenden Elementes während der monotonen Fahrt, der Indianer aber einen schwer zu ersetzenden Theil seiner Nahrungsmittel, die ihm die lohnende Jagd auf die zahlreichen Büffel gewährte.

Mit dem Eintreffen in Cheyenne haben wir bis auf wenige Meilen nahezu die Hälfte der 1085 englische Meilen langen Union-Pacific-Eisenbahn befahren; unsere weitere Reise führt uns nun über die Rocky Mountains und überhaupt durch ein Terrain, das von dem bisher geschilderten wesentlich verschieden ist, und das wir in dem nächsten Artikel besprechen wollen.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Die Wolga und das Wolgagebiet.

Von W. Groß.

Die lustige Zeit des russischen Carnevals und das fröhliche Osterfest waren glücklich vorüber. Die Anlagen um das Gemäuer des alt denkwürdigen Kreml und die Linden auf dem Twerskoi-Boulevard färbten sich schon ziemlich stark in Grün und das ungeheure Häusermeer mit seinen unzähligen Kirchen, Kuppeln und Thürmen im buntesten Farbenschmuck, glitzerten und funkelten in der Sonne wie eine große von Korallen belegte Fläche. Für mich hatte das alles noch ein weit größeres Interesse, denn ich durfte hoffen, daß ich die alte russische Zaarenstadt, wo ich infolge des eingetretenen Frühjahrs und Thauwetters und der dadurch grundlos und unpassirbar gewordenen Wege im Innern des Landes, hatte einen unfreiwilligen zweimonatlichen Aufenthalt nehmen müssen, nunmehr bald würde verlassen können, um meine Weiterreise nach dem Caspischen Meere und Astrachan und von dort nordöstlich zurück über Orenburg nach dem Uralgebirge anzutreten. Endlich war auch der erste Mai russischen Styls herangekommen, um welche Zeit in der Regel die Schifffahrt auf der Wolga eröffnet wird, und bereits am 30. April verließ ich Moskau, um auf der Petersburger Eisenbahn nach der 156½ Werst entfernt gelegenen Station und Gouvernementsstadt Twer zurückzufahren, um am Morgen des 1. Mai mit dem ersten Dampfer von dort auf der Wolga nach Kostroma und Nischni-Nowgorod weiterzureisen; denn die Bahn von Moskau nach letzter Stadt, mit Hülfe welcher man heut fast 36 Stunden Zeit gewinnt, war dem öffentlichen Verkehre noch nicht übergeben; aber auch später habe ich zu wiederholten Malen diesen Zeitverlust gern ertragen, um die Erinnerung an die herrlichen Natur- und Reisebilder nochmals aufzufrischen.

In Twer abermals durch die Aufnahme der „Twercka", eines Nebenflusses der Wolga, verstärkt, wird diese trotz der kurzen Strecke, die sie bis dahin durchmißt (denn von ihrer Quelle südlich vom Waldai-Gebirge zwischen Pskow und Twer im Gouvernement Nowgorod ist — wenigstens nach russischen Begriffen nicht weit), ein recht stattlicher Strom, so daß von hier aus die größere Schifffahrt beginnt. Die östlichen Ufer des gewaltigen Stromes sind mit wenigen Ausnahmen flach, in vielen Fällen sogar tiefliegend, so daß namentlich im Frühjahr bei hohem Wasserstande dieselben überfluthen und der Strom nach östlicher Richtung eine solche Ausdehnung gewinnt, daß der grüne Spiegel der fernen aus der silberglänzenden Wasserfläche emportauchenden üppigen Wiesen, kaum von dem Auge des auf dem Dampfer vorübereilenden Reisenden erkannt wird. Die westlichen Ufer dagegen werden durchweg von herrlich bewaldeten Höhenzügen eingerahmt, an deren steil abfallenden Wänden das Fahrzeug vorüberfliegt und ein Blick in die flache Ebene nur höchst selten möglich wird. Hin und wieder blicken um diese Zeit noch aus den, den Strom grün umkränzenden und

Digitized by Google

blühenden Laubwaldungen und aus den Spalten der gebirgigen Ufer, Felsen und Klippen und aus dem Schatten der freundlich umbuschten Schluchten, Einschnitte und Senkungen, die weißen matt glitzernden Spiegel noch zurückgebliebener Schneereste und von den Höhen herab, hier immer noch öfter als tiefer im Innern, recht anmuthige russische Kirchen oder die Kuppeln derselben, wie auch nicht selten freundliche Wohnungen oder Dörfer in den Fluß hinab, dem Reisenden friedlichen Gruß entgegensendend. Zuweilen markiren sich kurze Straßen an denen man vorüber eilt, besonders noch durch die Physiognomie der Landschaft und durch leicht zu erkennende Spuren der Cultur und den aufgewendeten Fleiß auf Ackerbau. Es sind dies meist deutsche Kolonien, die längs der Wolga in blühendstem Zustande angetroffen werden und die vorzugsweise tiefer im Innern bei Saratow sehr bedeutend werden. Dort wird namentlich der Tabakbau mit bedeutendem Erfolge betrieben, und das Produkt nach Astrachan, Orenburg, Moskau und Petersburg an die größeren Fabriken versandt.

Die Wolga ist allerdings noch kein Mississippi, auch kein Amazonenstrom und mag wohl an Schönheit der Bilder, wie sie uns der Rhein und andere kleinere europäische Flüsse bieten, vielleicht zurückstehen; allein dennoch ist sie ein Strom von hoher Majestät, der vor den Blicken des Reisenden öfter Panoramas entrollt, die das Auge im höchsten Maaße fesseln und befriedigen können, während die beständige Abwechslung und Verwandlung der landschaftlichen Bilder das Interesse des Naturfreundes unaufhörlich gefangen hält und demselben beständig neue Nahrung bietet. Es ist ein großartiger und pompöser Anblick, den breiten und weit in die Ferne sich hinziehenden Spiegel der riesigen Wasserstraße vor sich zu sehen, die am Ende desselben plötzlich durch ein quer davor gelegtes Gebirge abgeschnitten erscheint, auf das der Dampfer gerade lossteuert; doch ehe derselbe seinen Anlauf nimmt, macht er eine dem Reisenden kaum bemerkbare Wendung und steht abermals am Eingange einer andern gleich prächtigen Straße, in die er einläuft, um sie in kurzer Zeit zu durchmessen. Dieselben Scenerien wiederholen sich unzählige Male und tagtäglich vom Morgen bis zum Abend während der ganzen Reise. Mit jeder Umdrehung des Schaufelrades, die das Schiff um einige Längen vorwärts bringt, rollen sich neue Naturgemälde auf, und bald darauf befindet man sich wieder zwischen kleinen grünen Inseln, damit das Auge nie ermüde — oder zwischen hohen gebirgigen Ufern, die das Strombett zusammendrängen, so daß man im Halbdunkel der schattenwerfenden Laubwände auf dem Strome dahinschaukelt. Genug, diese herrlichen Wandelbilder der großartigen pittoresken Partie, diese prächtigen Ansichten einer großen Anzahl der überraschendsten Zusammenstellungen der künstlerischen Natur, diese reizend geschmückten Ufer mit ihren wilden eckigen Felsen und beschatteten Steinpartien und Klippen – dieser aufleuchtende Wasserspiegel, der wie ein riesiges silberglänzendes Band durch die große schöne Gruppirung hindurchschlängelt und der oft infolge der glücklichen Belichtung um so effectvoller hervortritt, um sich dann

Digitized by Google

wieder hinter Gebirgsvorsprünge zu verstecken, — alles das giebt der Reise auf der Wolga einen hohen Reiz.

Dessenungeachtet wälzt der kolossale Strom seine Wasser auf der ganzen ungeheuren Strecke bis an das caspische Meer in gerader Linie bedeutend über 300 Meilen, in Folge der Umwege aber, die er macht, gegen 470 Meilen, — durch ein wenig cultivirtes Land, und selbst bis hinter Simbirsk, bis wohin die russische Bevölkerung durchaus vorherrschend ist, gehört der Pflug und der arbeitende Landmann noch immer nicht zu der häufig anzutreffenden Erscheinung, welche die Felder oder die Landschaft belebt. Noch seltener zeigen sich Spuren von Ackerbau näher und hinter Kasan, der ehemaligen Tartarei und den Gegenden der tartarischen Bevölkerung, die sich mehr dem Handel zuneigt. Dieses findet dagegen näher an Samara und Saratow wieder häufiger statt, bis näher dem Mündungsgebiet des Stromes und den Küsten des caspischen Meeres, wo wir nomadisirenden Völkerstämmen begegnen, unter denen die Kalmücken hervorragen, die Saat- und Weizenfelder wieder seltener werden und sich allmälig verlieren; während die Jabunen oder Roßheerden, die Bilder der Steppe und des Nomadenlebens, zunehmen und sich öfter wiederholen — obschon auch bebaute Ländereien der Russen dazwischen vorkommen.

Trotz der zahlreichen Dampfer und Fahrzeuge, die dem Reisenden beständig begegnen und den Strom beleben, und obgleich die Wichtigkeit und Bedeutung desselben sich auch dem Fremden auf der Stelle zu erkennen giebt und obschon derselbe sich sofort als eine Hauptverkehrsader des russischen Reiches verräth, so darf man doch behaupten, daß der Strom als Handelsverkehrsstraße noch bei weitem nicht den möglichen Aufschwung gewonnen und noch lange nicht diejenige Bedeutung erreicht hat, die er erreicht haben könnte und daß derselbe noch nicht denjenigen Rang unter den schiffbaren Flüssen einnimmt, den er vielleicht im Besitz eines anderen strebsameren und thätigeren Volkes einnehmen würde. Durchschneidet doch der mächtige Strom beinah das ganze europäische Rußland in diagonaler Richtung von Nordwest nach Südost und scheint es doch, als ob er sich absichtlich in das grenzenlose Zaarenreich verlegt habe, um ungestört seinen Lauf nehmen zu können.

Die Dampfschifffahrtsverbindung von Twer bis nach Astrachan zwischen allen Stationen, ist vom 1. Mai ab regelmäßig. In sehr vielen Fällen fährt der dort abgegangene Dampfer bis an die Mündung, d. h. bis nach Astrachan, von wo derselbe zurückkehrt und die Weiterbeförderung der Reisenden nach den verschiedenen Küsten des caspischen Sees und Kleinasiens einem andern Dampfer überlassen bleibt. Die ersten Städte von einiger Bedeutung, die man von Twer aus berührt, sind Jaroslaw und Kostroma. Letztere Stadt ist ziemlich bedeutend und hat einige Berühmtheit dadurch erlangt, daß hier eine der größten Schlachten zwischen Tartaren und Russen geschlagen worden ist. Die Stadt selbst hat, so viel ich mich erinnere, einige Monumente aufzuweisen und unter der Bevölkerung einige Deutsche, namentlich deutsche Bäcker, die merkwürdiger Weise sich in jeder russischen Stadt vorfinden, selbst tief im asiatischen Rußland, so daß der Fremde

Digitized by Google

(Deutsche), wenn er vielleicht aus Sprachunkenntniß die Hilfe eines Landsmanns nöthig hat, nur zu erforschen oder die Wohnung eines Bäckers aufzusuchen nöthig hat und in der Regel nicht fehl geht, einen Deutschen zu treffen. Weiterhin erreichen wir das noch bedeutendere Nischni oder Nischni-Nowgorod, wo die Wolga abermals die nicht weniger bedeutende Oka aufnimmt, die ihrerseits auch jener gleichzeitig die Wässer der Moskwa zuführt, so daß der Strom, sehr beträchtlich durch Zufluß gespeist, eine immense Breite einnimmt. Die Stadt selbst, auf dem Berge gelegen, ist vom Strome aus wenig sichtbar. Nur einzelne hervorragende Bauten, die hart an der steil abfallenden Berglehne stehen, einzelne Thürme, Häuser, Trümmer und alte Ruinen und Festungsüberreste sowie einiges alte Gemäuer, die aus den grünen Gärten und Anlagen emportauchen, mit denen der Bergabhang geschmückt ist und an welchem alle diese sichtbaren alten und neueren Bauten wie Schwalbennester zu hängen scheinen, — sowie ferner eine immer mehr zunehmende Regsamkeit und Lebendigkeit auf dem Strome — die zahllosen Kähne, ein Wald von Masten mit Wimpeln beflaggt, die wie eine Schaar bunter Schmetterlinge über ein Hopfenfeld flattern und eine bedeutende Anzahl ankommender und abgehender Dampfer, verrathen dem Reisenden die Nähe der reichen und großen Stadt. So wenig man aber auch von dem Häusercomplex sehen mag, so ist der dem Auge gebotene Anblick vom Deck des langsam heransegelnden Dampfers doch ein imposanter und herrlicher, und man glaubt in der That in einen großen Hafen eingelaufen zu sein. Die Stadt selbst wird durch die in die Wolga mündende sehr breite Oka in zwei Theile getheilt, von welchen der nördliche tiefliegende meist aus Waarenniederlagen besteht, während der südliche auf dem Berge liegende Theil die eigentliche Stadt bildet. Man kann wohl sagen, daß sie nicht hinter den Erwartungen zurückbleibt, die sich der Fremde bei seiner Ankunft mit dem Dampfer zu machen pflegt; sie ist regelmäßig erbaut und herrliche Paläste und Hôtels verrathen deutlich den Reichthum der stolzen Handelsstadt und ihrer Bewohner.

Nach abermals 24 Stunden Fahrt mit dem Dampfer — und während man sich noch ganz dem Eindrucke überläßt, den das Bild von Nischni zurückgelassen, entwickelt sich eine nicht weniger herrliche Scenerie, und vor uns fern am Horizont erblicken wir die ersten undeutlichen Umrisse der Thürme und schlanken Minaretts von Kasan, der ehemaligen Residenz der Tartarenfürsten. Allmälig näher kommend, nehmen die unbestimmten verschwommenen Schatten schärfere Umrisse an, bis bald darauf am westlichen Ufer in fruchtbarer Ebene die große Stadt amphitheatralisch in einem weiten mächtigen Halbkreise klar und deutlich hervortritt. Sowie Nischni dem Auge sich entzieht, so frei und übersichtlich präsentirt sich Kasan, das man schon von der Wolga aus, in seiner ganzen Ausdehnung, wie ein großes reizendes Gemälde, das sich vor den Augen des Reisenden aufrollt, überblicken kann. Das Bild, welches sich im reizenden Halbkreise ausspannt, trägt allerdings einen etwas fremdartigen und orientalischen Charakter; ein Eindruck, der nicht abgeschwächt wird, sobald der Dampfer anlegt und der Fremde den

Digitized by

Boden von Kasan betritt und die Bevölkerung mustert, unter welcher der tartarische Typus durchaus vorherrschend ist; oder wenn derselbe dem Gewühle der Menschen, wie es an den Landungsplätzen stets angetroffen wird, sich zu entziehen sucht und mit einem Iswoschtschik (kleine einsitzige russische Droschke) nach der eine viertel bis halbe Stunde entfernten Stadt fährt, um dort die Nacht zuzubringen; da der Dampfer erst am nächsten Morgen in aller Frühe abgeht und auf dem kurzen Wege dorthin zwischen den träumerischen in tartarischem Kostüm gekleideten, hin und her wandelnden Gestalten dahinfährt. Diesen orientalischen Charakter findet man jedoch im Innern der Stadt sehr wenig zur Schau getragen. Die außerhalb der Stadt sichtbaren, mit dem Halbmond versehenen schlanken Minaretts, die stolz aus dem umfangreichen Häusercomplex hervorragen, entziehen sich dem Auge beim Eintritt in die Stadt. Selbst die Bevölkerung wird eine sehr gemischte, unter der auch natürlich die deutsche sich sehr häufig vertreten findet, da das tartarische Element oder Proletariat in die nahe außerhalb gelegenen Stadttheile sich zurückzieht. Kasan ist schön und regelmäßig erbaut, hat gerade nach der Linie angelegte schöne Straßen, schön mit Anlagen geschmückte Plätze, ein Theater, eine Universität und großartige Regierungsgebäude, und am nordöstlichen Stadttheil noch die gut erhaltene Burg der ehemaligen mächtigen Tartarenfürsten, vor denen selbst eine Zeitlang das mächtige Rußland erzitterte, das damals allerdings noch nicht die heutige Macht besaß. Würde nicht die bereits erwähnte gemischte Bevölkerung, — hin und wieder der Ruf des Mullah von den Minaretts, der die Gläubigen zum Gebete auffordert — das weithin tönende und zauberhaft wirkende Allahu Akbar und Allah rassulala und in den Straßen der tartarische Gruß — das beständig sich wiederholende Salem-aleikum und die darauf folgende Erwiederung des Aleikum e salem uns die Situation ins Gedächtniß zurückführen, so würde man versucht sein können, sich in eine völlig heimathliche Stadt versetzt zu glauben. Ich benutzte den kurzen Aufenthalt dazu, auch das Leben der Stadt in engerer Beziehung kennen zu lernen und durchzog die Stadt in allen Richtungen, besuchte Läden, machte kleine Einkäufe und ließ selbst die Theelokale und Restaurants, deren Besitzer natürlich meist Tartaren sind, nicht unberücksichtigt und fand schließlich in einem der ersten Tracteurs (Tabaschien) eine Anzahl Deutscher, wo ich wie gewöhnlich überall erfahren konnte, daß selbst die verhältnißmäßig doch wenigen hier unter Tartaren und Russen lebenden Familien, deren Anzahl angeblich sich auf 150—200 (in der Stadt ansässig) belaufen sollte, sehr wenig mit einander harmonirten und nicht achtend das schöne Band der Zusammengehörigkeit, das meist doch in der Fremde die Angehörigen einer Nationalität umschlingt, ein getreues Bild ehemaliger deutscher Zerrissenheit und der noch heutigen Uneinigkeit im Kleinen lieferten. Nur deutsche Studenten der Kasaner Universität scheinen davon eine Ausnahme zu machen, die meine Anwesenheit im Gasthofe witterten, sich unter einem eigenthümlichen Vorwande bei mir einführten und als die Deputation mich hinreichend recognoscirt hatte, zu einem Biercommerce in selbigem Gasthofe einluden, der

Digitized by Google

natürlich erst am andern Morgen endete, als es die höchste Zeit war, an Bord des Schiffes zurückzukehren, so daß ich manchen in verschiedenen Stellungen schnarchenden Freund, der mit schwerer Ladung da lag, verlassen mußte, ohne Abschied nehmen zu können.

Bezüglich der tartarischen Bevölkerung konnte ich mich hier an der Wiege der Tartarei nur von Neuem überzeugen, was ich schon früher hatte wahrnehmen können, daß dieselbe eine strebsame, thätige, sowohl Ackerbau als noch mehr Handel treibende Nation ist. Selbst die ländliche Bevölkerung scheint Ordnungsliebe und Reinlichkeit zu verrathen und ihre Dörfer tragen oft unverkennbare Spuren von Wohlhabenheit. Die Wohnungen sind freundlich wie nicht minder die Bewohner, so daß der Reisende sich meist einer zuvorkommenden Artigkeit seitens seines Wirthes zu erfreuen hat.

Mit den möglichst günstigen Begriffen von Kasan gehen wir am Morgen frühzeitig an Bord des Schiffes, das sich sehr bald in Bewegung setzt. Wir werfen noch einen Blick auf die große tiefliegende Ebene der östlichen Wolgaufer und blicken über weite fast grenzenlose üppige Wiesen hinweg und im Davongehen blicken wir rückwärts der Stadt zu, von der wir uns immer mehr und mehr entfernen, bis sie allmälig wieder zu unkennbaren Punkten zusammenschrumpft und endlich als kleines Schattenwölkchen ganz untertaucht.

Noch im Bereiche von Kasan passirt oder erblickt man im Vorüberfahren links eine andere ziemlich bedeutende Wasserstraße, die sich durch tiefliegende Wiesen nach Nordost hindurchschlängelt und nicht weniger belebt ist. Es ist die von Perm und Ufa kommende Kama, die ebenfalls ihre Wasser der Wolga zuführt und die Schifffahrtverbindung zwischen der Wolga resp. Kasan und den nördlichen Gouvernementsstädten des Urals herstellt. Wir verlieren diesen Fluß jedoch aus dem Gesicht und durcheilen Meile um Meile und lassen Station um Station hinter uns, so daß wir noch weit vor Abend das überaus freundliche Simbirsk erreichen, das schon in großer Entfernung am nordwestlichen Abhange einer bedeutenden Hügelkette sichtbar ist, in ein heiteres freies Thal und weite anmuthige Ebene hineinschaut und in dem glänzenden Wasserspiegel des vorüberfließenden Stromes sich abspiegelt. Vom Schiff aus gesehen, ist die Lage der Stadt der von Nischni sehr ähnlich, die zum größten Theil auf dem Plateau des Höhenrückens liegt, während der ziemlich steil nach der Wolga abfallende Bergabhang östlich der Stadt von Obstgärten bedeckt ist, die durch Zäune von trockenen Weidengeflechten durchzogen und von einander abgegrenzt sind, zwischen welchen ein Fußweg zur Abkürzung des Weges für Fußgänger sich nach dem obern Stadttheil hindurch flicht, während eine breite chaussirte Straße am Rande des Berges für Fuhrwerke, sich um denselben herumwindet, um die Schwierigkeit zu überwinden, die der jähe Abhang der Passage entgegenstellt, und um schließlich auf Umwege zum selben Ziele zu gelangen. Auch hier schmücken schöne Parkanlagen die nicht unbeträchtlichen Plätze der schönen und umfangreichen Stadt. In einer dieser Anlagen im Centrum der Stadt erhebt sich das Monument

Digitized by Google

eines berühmten russischen Gelehrten und Günstlings des Kaisers Nikolaus, das sowohl eine Zierde der Stadt, als insbesondere der Anlage ist. Der größere Theil der oft sehr bedeutenden und schönen Privathäuser bestand bis zum Jahre 1864 aus Holzbauten; ein Grund, weshalb der Brand in diesem Jahre, der von den hierher internirten Polen angelegt wurde, so ungeheure Dimensionen annahm, daß nur wenige einzeln liegende Häuser von dem alles vernichtenden Element verschont blieben und eine einfache Holzhütte zur Poststation errichtet werden mußte, welches Lokal dann auch so wenig einladend war, daß ich meinen Aufenthalt dort nur auf die Zeit des Umspannens beschränkte. Noch im Februar 1865 war das ehemalige stolze Simbirsk ein riesiger Schutthaufen, von welchem noch heute in der neu erwachsenen und aufgeblühten Stadt, die stolzer und solider als je von ihrer Anhöhe herabblickt, nicht alle Spuren verwischt sind.

Mit dem anbrechenden Morgen des nächsten Tages, um Mitte Mai hiesigen Styls, also schon gegen 2 Uhr nach Mitternacht, setzt sich der Dampfer abermals in Bewegung, und wenn der schon hinreichend an das Geräusch des Schiffes gewöhnte Passagier in seiner Koje erwacht, ist beinah die Hälfte der Tagereise nach Samara zurückgelegt und Simbirsk nur noch im Gedächtniß erreichbar. Der starke Sturm wühlte auf dieser Tour den Strom mächtig auf und der Dampfer macht Sprünge und schaukelt auf den ganz respectablen Wellen wie eine dahin tänzelnde Nußschale, so daß auch derjenige, der noch eine Reise zur See nicht erlebt hat, schon einen ganz leidlichen Begriff von einer solchen erhalten würde. Bei einzelnen Passagieren stellt sich sogar Seekrankheit ein, während bei einzelnen Damen die Ursache der Krankheitssymptome nach Aussage des zufällig anwesenden Arztes unentschieden und unsicher blieb. Sobald der Mittag vorüber ist, lugt das forschende Auge bereits öfter in der Richtung nach vorn, wo das Ziel des Tages liegen könnte. Erwartungsvoll vergeht bei der kühlen unfreundlichen Witterung Stunde um Stunde dennoch unglaublich schnell, und es ist 4 Uhr, als das beim Sturme in eine Staubwolke gehüllte Samara sichtbar wird, wo wir eine halbe Stunde später anlegen, um im Gasthofe zu übernachten. Obwohl die Stadt von ziemlich bedeutendem Umfang ist und ebenso bedeutend als Handels- und Stapelplatz zwischen Astrachan, Kasan, Nischni und Moskau einerseits und Orenburg, Samara, Nischni, Moskau anderseits und endlich zwischen Astrachan und Orenburg, so bietet sie doch dem Auge weniger, was dasselbe fesseln könnte. Auch hier erhält die Wolga durch die mündende Sachmara, einen ziemlich bedeutenden, aus der kargaliniſchen Steppe und von Orenburg herkommenden Fluß, einen erheblichen Zufluß, um, mit frischen Kräften versehen, nun immer mehr ihrem eigenen Ziele zuzueilen. Mit der Dämmerung des folgenden Tages verläßt das Schiff seinen Ankerplatz, von Neuem der vorletzten Stadt vor Astrachan, von einiger Bedeutung, der Gouvernementsstadt Saratow zueilend, die wir jedoch in Folge der starken Tour erst in später Nacht erreichen; die Stadt aber selbst erst erblicken, als der nächste Morgen graut und die dunklen Gestalten sich immer mehr aus dem Schatten der Nacht

Digitized by Google

herausschälen, die höher rückende Sonne allmälig die Dunkelheit zertheilt, bis endlich der ganze Umkreis der Stadt mit seinen rauchenden Schornsteinen hellbeleuchtet vor uns liegt. Die kurze Zeit, die uns bis zur Weiterreise hier zu verweilen vergönnt war, gestattete nicht, umfangreiche Excursionen vorzunehmen. Es muß daher genügen, sich an dem freundlichen Eindruck zu erfreuen, den die Stadt auf den Fremden ausübt. Was uns zunächst auffällt, das sind die zahlreichen mehr gepflegteren Gärten im Bereiche der Stadt, und die cultivirteren Felder und häufige bereits oben erwähnte Tabaksplantagen von immenser Ausdehnung, die natürlich erst in vorgerückter Jahreszeit in voller Pracht erscheinen. Alles das aber sind sprechende Zeugnisse deutschen Fleißes, die Spuren der Nähe deutscher Ansiedlungen und deutscher Kolonisten — die Besitzungen der von Catharina hierher verpflanzten Deutschen, die hier sich niederließen und bis auf den heutigen Tag sich herrlich entwickeln und sich eines erfreulichen Wohlstandes rühmen. Die Bevölkerung wird hier wieder eine viel gemischtere und buntere als in Simbirsk und Samara, und obschon das russische und deutsche Element das vorherrschende ist, so erblickt man doch schon häufiger, außer den weit verbreiteten Tartaren, auch die scheuen und trägen Gestalten der Kirgisen aus der kleinen Kirgisensteppe, sowie die der listig aussehenden Kalmücken, die sich mit dem Städteleben jedoch nicht befreunden können, und sobald es die Umstände erlauben, in die Sphären der Steppe zu ihren Viehheerden zurückkehren.

Eine Tagereise weiter erscheint die Landschaft schon in weiter verändertem Charakter; wir begegnen allerdings noch hin und wieder den allerwärts hin vordringenden Russen und russischen Stationen und Dörfern, jedoch häufiger noch erblickt man die keineswegs anmuthigen Erscheinungen der nomadisirenden hier schon heimischen Kirgisen und Kalmücken und ihre Tabune, d. h. ihre Roßheerden von unübersehbarer Ausdehnung, der nun völlig hügel- und baumfreien Ebene und Steppe; obschon das fremdartige Bild seinen tiefen Eindruck auf den Fremden niemals verfehlt. Mit jedem Schritte vorwärts wird die Physiognomie der Landschaft eine mehr asiatische; bald erscheint auch das Wüstenschiff, das träge dahin schreitende Kameel, das Kirgisenschaf, eine an das fabelhafte grenzende, durch den riesigen Strom hindurchschwimmende Roßheerde, ihre Führer reitend voran, dem fernen jenseitigen Ufer in schräger Richtung entgegenrudernd. Ferner erblicken wir die zahllosen Schaaren Pelikane, an den seichten Stellen mit staunenswerther Klugheit manövrirend und die Fische von allen Seiten in geschlossenen Kolonnen nach einem bestimmten Punkte zusammentreibend, um dieselben dann mit Leichtigkeit ergreifen zu können, sowie hin und wieder die unvermeidlichen Kibitken der beiden genannten Stämme, in Form und Größe von denen der uralischen und asiatischen Steppen abweichend, bis wir endlich uns Astrachan nähern und es schließlich erreichen, dieses Märchen von Stadt, die in mancher Beziehung so sehr an die egyptische Hauptstadt Kairo erinnert, diesen Culminationspunkt alles Fremdländischen und Wunderlichen, wo Christen und Juden, Muhamedaner und Heiden, Russen und Türken,

Digitized by Google

Tartaren und Armenier, Kirgisen und Kalmücken, Perser und Tscherkessen im seltsamsten Gewirr und Gewühl mit- und untereinander verkehren und handeln und betrügen, wo das Morgen- und Abendland vertreten ist und sich ein Rendezvous zu geben scheint, wo christliche Kirchen, Moscheen und Götzentempel neben einander stehen, ohne daß jedoch die verschiedenen Gemeinden sich irgend wie feindlich oder störend entgegen treten. Der bedeutende Umfang der Stadt mit ihren vielen ausgebreiteten Vorstädten gewährt in jeder Hinsicht einen herrlichen malerischen Anblick. Die mit schönen Gärten geschmückte Umgebung zieht einen freundlichen Rahmen darum und macht das Bild nur noch um so idyllischer, wozu die im Hafen liegenden Schiffe, Kähne, orientalischen Gondeln und die sich beständig kreuzenden Dampfer nicht wenig beitragen, deren Rauchwolken wie lange graue Bänder oder Gewebe sich von der Esse der Dampfer abzuwickeln scheinen und in wellenförmigen Windungen hinterherziehen, so daß man wohl auch an ein Seegefecht denken oder erinnert werden könnte. Etwas entfernter der Inselstadt breiten sich sowohl Getreide- als Melonen- und Arbusenfelder aus, von welchen Letzteren so enorme Massen angebaut werden, daß man für einen Rubel Silber eine ganze Wagenladung dieser herrlichen, nicht genug zu schätzenden Früchte kauft. Im Einzelnen differirt der Preis zwischen 1—5 Silbergroschen, doch ist letzter Preis ausnahmsweis hoch und setzt eine ebenso vorzügliche Frucht voraus. Der Europäer, der nicht länger in Afrika oder Asien gelebt, kann sich von der herrlichen Frucht nur schwer eine Vorstellung machen, die so wohlschmeckend und erfrischend ist, daß der Fremde sehr häufig nicht das rechte Maaß einzuhalten weiß und als Folge davon Fieber oder Unterleibsentzündung davonträgt. Die Armenier, die sich als besonders geschickte Gärtner erweisen und denen auch fast ausschließlich der Gartenbau überlassen ist, besitzen denn auch in der Melonen- und Arbusencultur eine so vorzügliche Meisterschaft, daß Früchte von 3—4 Fuß Umfang in Astrachan keine Seltenheit sind, wobei zu bemerken bleibt, daß die Arbuse von Astrachan übrigens sehr bekannt ist und eines weit verbreiteten Rufes sich erfreut.

Infolge des sehr billigen Preises sind sie auch dem ärmsten Kameeltreiber zugänglich, und werden dem Reisenden in der heißen Steppe eine unsägliche Erquickung, und beliebt vom Fürsten wie vom reisenden Kaufmann, oder den von Stätte zu Stätte wandernden Kalmücken und Kirgisen, neben dem Beutel mit Kumis verladen und auf die Reise mitgenommen. Nicht weniger schön sind die Trauben des Weinstocks, der etwas nördlich und in der Gegend von Orenburg gänzlich vermißt wird; allein trotz der herrlichen Trauben, die das Gewächs liefert, versteht man sich in Astrachan wie in Tiflis leider gar nicht darauf, dieselben durch Pressung zu verwerthen und ein besonders empfehlenswerthes Getränk herzustellen. Dennoch aber reichte diese geringe Anzahl von Früchten hin, den Fremden aus dem Abendlande für die dortige reichere Auswahl einigermaßen, wo nicht hinreichend zu entschädigen; verschiedene andere Früchte selbst aus Kleinasien, die noch in den Handel kommen, vervollständigen die Aussöhnung für manche Ent-

Digitized by Google

behrungen. Astrachan ist aber auch ferner das Land wo der herrliche Caviar wächst; ein Land, gleich günstig für den Jäger wie für den Fischer! Wie ergiebig die Ausbeute der Fischerei in Astrachan und Umgegend ist, davon dürfte man sich schwer eine Vorstellung machen können. Es genüge daher die Mittheilung, daß unter den von der Krone eingesetzten Pächtern auch Millionäre vorkommen, die königliche Paläste zu ihrem Vergnügen aufführen. Die Straßen der vielgenannten Stadt harmonieren allerdings nicht mit dem Gesammteindruck und sind entweder im Sommer unerträglich staubig oder im Falle eines Regens ebenso schmutzig, obschon auch das Innere der Stadt einige schöne Partien nicht entbehrt, die namentlich spät Nachmittag oder gegen Abend von der Noblesse von Astrachan aufgesucht und belebt werden. Das ganze Bild hinterläßt einen so tiefen Eindruck, und ist so eigenthümlich, daß man geträumt zu haben glaubt, wenn man es verlassen hat.

Ueber einige Befruchtungserscheinungen bei den höheren Pflanzen.

Von **Dr. Otto Wilh. Thomé***).

Wie oft mag wohl in dem Leser naturwissenschaftlicher Zeitschriften der Wunsch rege geworden sein einmal einen tieferen Einblick in das Walten der Natur thun zu dürfen, durch treffliche Fernrohre die ungemessenen Räume des Himmels zu durchdringen, oder mit Hülfe starker Mikroskope das Leben in seinen feinsten Ausläufen verfolgen zu können? Und derselbe Leser ging, ohne es zu ahnen, vorüber an manchen Pflanzen, bei denen er ohne kostbare Instrumente, mit geringer Mühe gar wunderbare Einrichtungen hätte beobachten können. Von solchen Einrichtungen, die dazu dienen viele höhere Pflanzen in der geeignetesten, wenn auch nicht einfachsten Weise zu befruchten, soll jetzt die Rede sein.

Bei den höheren Pflanzen, d. h. bei denjenigen, welche Linné in die 23 ersten Klassen seines bekannten Systemes vertheilte, sind die Befruchtungsorgane in den Blüthen vereinigt. Die Theile der letzteren werden in wesentliche und in unwesentliche unterschieden, je nachdem sie zur Erfüllung der Aufgabe der Blüthe, Frucht zu bringen mitwirken oder nicht. Kelch und Blumenkrone sind daher die unwesentlichen, Staubblätter und Stempel die wesentlichen Organe. In der That sehen wir, daß die ersteren bei vielen Pflanzen nicht vorhanden sind; betrachten wir z. B. die Blüthe der Getreidearten, wo ist ihre Blumenkrone und wo möchte man sie bei unsern Weiden und Nußbäumen finden? Staubblätter und Stempel fehlen dagegen niemals, denn sie müssen auf einander einwirken um den zur Fort-

*) Vortrag, gehalten im naturhistorischen Vereine zu Köln.

pflanzung geeigneten Samen zu erzeugen, während die einzelnen, für sich allein, unfähig sind der Vermehrung zu dienen.

Im Allgemeinen besteht ein Staubblatt aus einem kürzeren oder längeren Staubfaden, der an seiner Spitze einen Staubbeutel (Anthere) trägt, in welchem sich kleine Körnchen, die Blüthenstaub- oder Pollenkörnchen ausbilden. Diese Blüthenstaubkörnchen bilden das befruchtende Element und man hat daher, mit Hinsicht auf analoge Vorgänge in der Thierwelt die Staubbeutel die männlichen Organe genannt, im Gegensatze zu den weiblichen, den zu befruchtenden Stempeln. Nicht immer sind beiderlei Befruchtungswerkzeuge in einer Blüthe vereinigt, häufig finden sie sich nicht einmal auf derselben Pflanze vor, so sind z. B. bei den Pappeln die durch ihre Namen hinlänglich charakterisirten Staubblatt- und Stempelblüthen auf verschiedene Pflanzen vertheilt.

Die Stempel der vollkommneren Pflanzen besitzen an ihrem unteren Ende eine knotenförmige Verdickung, welche Fruchtknoten genannt wird, weil sie die erste Anlage der jungen Frucht darstellt. Auf ihr erhebt sich ein mehr oder minder langes, fadenartiges Organ, der Griffel, dessen Spitze von einer in der Regel etwas dickeren Narbe gekrönt ist. In dem Innern des Fruchtknotens befinden sich eine oder mehrere Höhlen und in jeder derselben eine, nach den verschiedenen Pflanzen wechselnde Anzahl von Samenknospen, aus denen nach geschehener Befruchtung die Samen hervorgehen. Der Vorgang einer solchen Befruchtung ist kurz folgender: (Fig. 1.) Wenn geeignete, von derselben Pflanzenart herrührende Pollenkörner auf die Narbe fallen, dann treiben sie, angeregt von den zuckerhaltigen Säften, welche die Narbe ausscheidet, einen oder mehrere lange Schläuche, sog. Pollenschläuche. Diese wachsen durch den Griffel hindurch, gelangen so, oft schon nach wenig Stunden in das Innere einer Fruchtknotenhöhle, treffen dort mit den Samenknospen zusammen und schmiegen sich an dieselben an. Von den vielen Pollenschläuchen, welche auf diese Weise bis zur Samenknospe vordringen, drängt sich einer durch eine kleine, an deren Spitze gelegene Oeffnung hindurch und gelangt so zu einer großen Zelle, dem Embryosacke. An dessen Scheitel trifft er auf 2 äußerst kleine, aus schleimartiger Masse (Protoplasma) bestehende Keimkörperchen und befruchtet sie. Wie das geschieht, weiß man noch nicht genau, da der zur Zeit der Befruchtung bald mehr bald minder beträchtlich aufgequollene Pollenschlauch keine geformten Inhaltskörper zu enthalten scheint; aber Thatsache ist es, daß sich die bis dahin nackten Keimbläschen unmittelbar nach der Befruchtung mit einer Haut umkleiden und nun fähig sind, sich weiter zu entwickeln. Es ist gleichgültig ob nur ein oder beide Keimbläschen befruchtet wurden; das eine

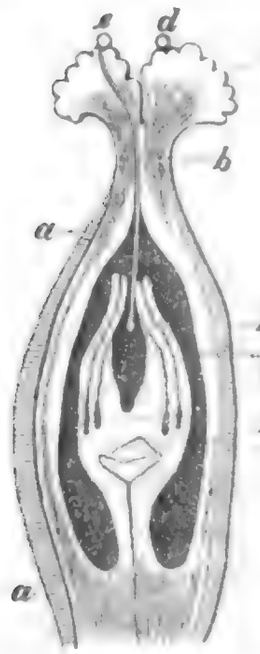
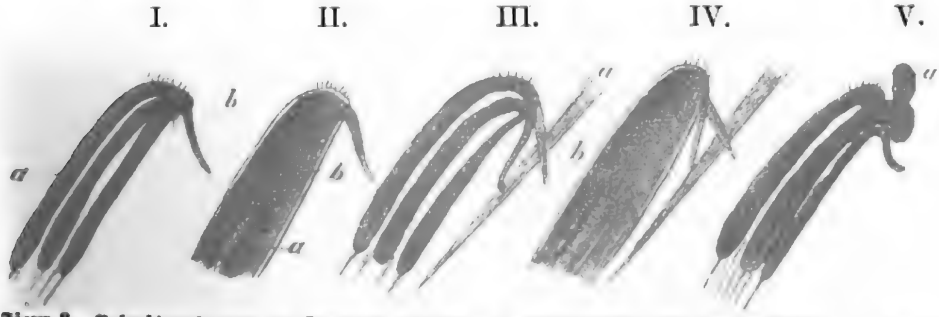


Fig. 1. Längsschnitt durch den einsamigen Fruchtknoten des Knöterichs (Polygonum convolvulus) zur Blüthezeit. a Fruchtknoten, b Griffel, c Narbe, d Pollenkorn, e Pollenkorn mit Pollenschlauch, f Samenknospe, g Embryosack, h Keimkörperchen, welches mit dem Pollenschlauche in Berührung getreten ist. 40fache Vergrößerung.

geht, vielleicht aus Mangel an genügender Nahrung, faſt regelmäßig zu Grunde, während ſich das andere weiter entwickelt und zum Keime heranwächſt, welcher beſtimmt iſt, eine neue Pflanze ins Daſein zu rufen.

Damit alſo eine Befruchtung erfolgen kann, iſt es zuvörderſt nöthig, daß der Blüthenſtaub auf die Narbe gelangt. Häufig fällt nun die Reife des Blüthenſtaubes mit der Befruchtungsfähigkeit der Samenknoſpen zuſammen, dann öffnen ſich die Staubbeutel, die Pollenkörner gelangen auf die Narbe und bleiben dort hängen, weil dieſe dann einen kleberigen Saft ausſcheidet. Gar mannigfach ſind die Wege durch welche der Blüthenſtaub der Narbe zugeführt werden kann. Zuvörderſt ſind es die Strömungen der Luft, welche hier vermittelnd auftreten; und um Nadelholz- und ſolche Wälder, welche von Kätzchentragenden Bäumen (Weiden, Eichen, Buchen, Birken ꝛc.) gebildet werden, ſieht man zur Zeit der Verſtäubung des Pollens oft ganze Wolken von Blüthenſtaubkörnchen ſchweben, welche zuweilen vom Winde zuſammengetrieben, durch Regen zur Erde niedergeſchlagen wurden und ſo den ſagenberühmten Schwefelregen bildeten. Bei anderen Pflanzen ſind die Befruchtungswerkzeuge ſelbſt zur Zeit ihrer Reife in gewiſſem Grade reizbar. So ſpringen die Staubfäden der Berberitze bei einer Berührung plötzlich zum Stempel und legen ihre Staubbündel an die Narbe. Selbſtſtändig und in gewiſſer Ordnung erheben ſich die Staubblätter des Sumpf-



Figur 2. Befruchtungsorgane von Isostoma axillaris. I. Antherenröhre einer jungen Blüthe, a einzelner Staubbeutel, b lanzettförmiger Anhang. II. Dieſelbe Röhre der Länge nach aufgeſchnitten, um den Griffel a nebſt dem Narbenkopfe im Innern zu zeigen; b Raum in welchem der Blüthenſtaub abgeſchieden wird. III. Dieſelbe Röhre, nach Herabbiegung des lanzettförmigen Anhanges durch eine Nadelſpitze a, b ein Strahl von Blüthenſtaub, welcher aus der oberen Oeffnung der Antherenröhre austritt. IV. Daſſelbe Stadium im Längsſchnitte. V. Antherenröhre einer älteren Blüthe, bei welcher die Narbe a bereits hervorgetreten iſt. Lupenvergrößerung.

(Siehe Seite 35.)

herzblattes um ebenfalls ihre Staubbeutel an die Narbe anzuſchmiegen. Ferner hilft zur Beſtäubung das Heer der Inſekten, welches geſchäftig von Blüthe zu Blüthe fliegt und ſo den befruchtenden Staub an geeignete Orte verſchleppt. Wenn man endlich die ungeheure Zahl von Pollenkörnern, welche ſich in einer Blüthe bilden, und daneben die Thatſache berückſichtigt, daß ein einziges Körnchen zur Befruchtung einer Samenknoſpe ausreicht, ſo ſcheint dieſer erſte, ſo nöthige Akt hinlänglich geſichert, zumal wenn man ſeine Aufmerkſamkeit auf die gegenſeitige Lage der Befruchtungsorgane richtet. So ſind bei den Pflanzen mit hängenden Blüthen (z. B. bei den Fuchſien) die Staubbeutel durchgängig höher geſtellt als die langgriffelige Narbe,

während das umgekehrte Verhältniß bei den aufrecht stehenden Blüthen gar häufig angetroffen wird. Für einzelne Fälle, in denen trotzdem eine Befruchtung unmöglich wäre, ist noch besonders Vorsorge getroffen, namentlich bei den Wasserpflanzen, da die Pollenkörner gewöhnlich aufbersten und zu Grunde gehen, wenn sie mit Wasser in Berührung kommen. Daher gilt es fast allgemein als Regel, daß die Wasserpflanzen z. B. die Teichrosen ihre Blüthen über das Wasser erheben; ja bei dem auf dem Boden stehender Wasser wachsenden Schlauchkraute füllen sich zur Blüthezeit die schlauchförmigen Anhänge der Blätter mit Luft und erheben so für wenige Tage die ganze Pflanze an die Oberfläche des Wassers. Zur Erreichung des gleichen Zieles sonderen die Blüthen des bei uns sehr häufigen Froschlöffels durch eine noch unbekannte Lebensthätigkeit Luftblasen zwischen ihren zusammengeneigten Staubblättern ab, innerhalb deren sich die Befruchtung ungestört vollziehen kann. Den interessantesten Fall bietet jedoch die in den Sümpfen Süddeutschlands vorkommende, zweihäusige Vallisneria dar. Ihre Staubblattblüthen sitzen in kurzgestielten Köpfchen am Grunde der Blätter, tief unter dem Wasserspiegel, ihre Stempelblüthen besitzen dagegen einen langen, spiralig gewundenen Stiel. Zur gegebenen Zeit rollt sich diese Spirale auf und die von ihr getragene Blüthe erhebt sich an die Oberfläche des Wassers, während sich gleichzeitig die Staubblattblüthen ganz von ihrer Pflanze loslösen und nun zwischen den anderen umherschwimmend die Befruchtung in der Luft vollziehen. Ist dies geschehen, dann rollt sich der Stiel der befruchteten Blüthe wieder zur Spirale auf, und die Frucht reift in dem Wasser.

So sehr nun auch alle diese Umstände dazu beizutragen scheinen, daß jeder Stempel von den Staubblättern seiner Blüthe befruchtet werde, so haben doch genauere Untersuchungen gelehrt, daß eine solche Selbstbefruchtung nicht immer stattfindet, ja daß es oft naturgemäßer ist, wenn Kreuzungen zwischen den Befruchtungsorganen verschiedener, natürlich derselben Art angehöriger Pflanzen stattfinden. Um in diese Verhältnisse einen klaren Einblick zu thun, mag man sich daran erinnern, daß bei den Pflanzen in gleicher Weise wie bei den Menschen und Thieren von verwandtschaftlichen Verhältnissen gesprochen werden kann, daß derselben Pflanze entsprossene Staubblätter und Stempel Geschwister sind, und daß sich andere ihrer Abstammung nach wie Geschwisterkinder, Enkel oder Urenkel verhalten. Fragt man nun nach dem Einflusse, welchen diese Verwandtschaft in der Abstammung der Pollenkörner und Keimkörperchen auf den Erfolg einer Befruchtung ausübt, dann deutet eine große Anzahl von Erscheinungen darauf hin, daß die Vereinigung zu nahe verwandter Organe für die Erhaltung der Pflanzen nachtheilig ist, und im Allgemeinen um so nachtheiliger, je vollkommener die Pflanze in ihren Organen ausgebildet ist.

Es war zuerst Conrad Sprengel, welcher 1793 in seinem Buche: „Das neu entdeckte Geheimniß der Natur im Bau und in der Befruchtung

Digitized by Google

der Blumen" diesen Gedanken aussprach; aber da er mancherlei, zum Theil abentheuerliche Ideen mit den von ihm richtig erkannten Thatsachen verknüpfte, so blieben seine Beobachtungen im Ganzen unbeachtet, bis sie von Darwin so zu sagen aufs neue entdeckt und in dessen Buche „Ueber die Einrichtungen zur Befruchtung britischer und ausländischer Orchideen durch Insekten und über die günstigen Erfolge der Wechselwirkung" niedergelegt wurden.

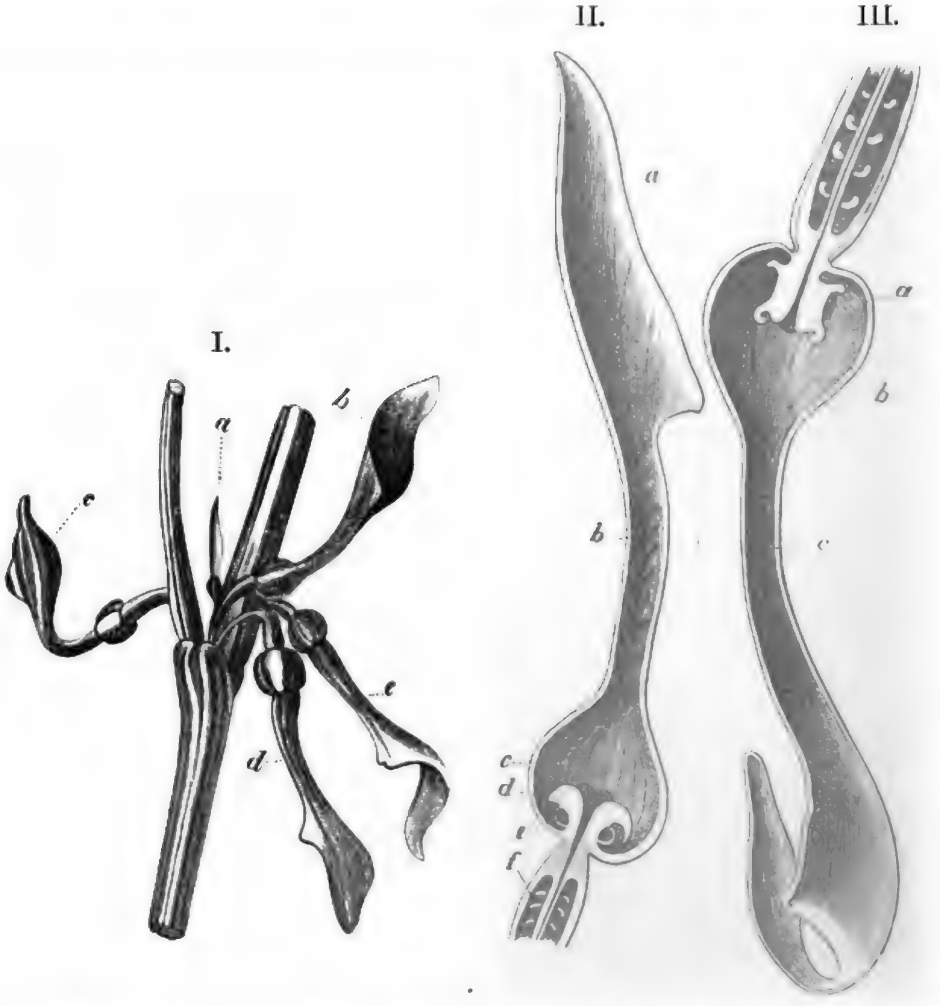
Bald darauf bemächtigten sich denn Andere, namentlich Hildebrand, dieses interessanten Themas und stellten viele Beobachtungen an, welche alle die Darwin'schen Sätze: „Nature tells us in the most emphatic manner, that she abhors perpetual self-fertilisation" und „No hermaphrodite fertilises itself for perpetuity of generations" auf das Beste bestätigten.

Eines der einfachsten, all der verschiedenen, oft ganz wunderbaren Mittel welche angewendet sind um eine Selbstbefruchtung möglichst zu verhindern, ist die Dichogamie, d. h. die gleichzeitige Entwicklung der Staubblätter und Stempel innerhalb einer zwitterigen, d. h. beiderlei Organe enthaltenden Blüthe. Hierdurch sind, wie man sofort einsieht, die nahe verwandten Organe durchaus nicht im Stande, befruchtend auf einander einwirken zu können, es muß vielmehr der Stempel einer gewissen Blüthe von fremden Pollenkörnern befruchtet werden, während ihr eigener Blüthenstaub nur eine andere Blüthe befruchten kann; und ein derartiges Verhältniß ist nicht nur bei den ein- und zweisamenlappigen Pflanzen ganz gewöhnlich, sondern auch bei den niederen Pflanzen oft in sehr auffallender Weise der Fall. Die dichogamen Pflanzen sind nun entweder zuerst-männliche oder zuerst-weibliche (protandrische oder protogynische). Bei den ersteren öffnen sich die Staubbeutel zu einer Zeit, in welcher die Narben durchaus noch nicht empfängnißfähig sind, während sich die Narbenflächen erst dann ausbreiten, wenn der Blüthenstaub aus den Antheren derselben Blüthe bereits lange Zeit verweht oder von denselben fortgetragen ist, so daß diese Art von Blüthen nur von jüngeren bestäubt werden kann. Bei den protogynischen Pflanzen kehren sich diese Verhältnisse einfach um. Hierhin gehörende Beobachtungen kann Jeder leicht selbst anstellen, da beispielsweise die Geranien, Pelargonien, Malven, Doldenblüthler, Köpfchenträger, Glockenblumen, Lobelien und viele andere Pflanzen protandrisch sind. Für hier mag es genügen ein Beispiel jeder Art hervorzuheben. (S. Figur S. 33.)

Bei Isostoma axillaris, einer zu den Lobeliaceen gehörenden Pflanze bilden, wie uns dies Hildebrand (Bot. Zeitung 1869) beschreibt, die Staubbeutel eine Röhre in welche sie ihren Blüthenstaub ergießen; sie können dies leicht, da gleichzeitig der Stempel noch wenig entwickelt ist und nur den Grund der Staubblattröhre einnimmt. Diese Röhre ist zu der Zeit, in welcher sich die Blüthe öffnet, mit Ausnahme einer feinen Spalte an ihrer Spitze, geschlossen. Die beiden unteren Staubbeutel sind an ihrem oberen Ende mit einem lanzettförmigen Anhange (Fig. 2 I b) versehen,

Digitized by Google

welche gerade vor dem Wege zur Blumenkronröhre liegt, in deren Grunde sich ein Honigsaft bildet. Der wachsende Griffel übt nun auf den in der Antherenröhre aufbewahrten Blüthenstaub einen starken Druck aus und preßt denselben schließlich an der Spitze heraus, wenn irgend ein Gegenstand z. B. ein zum Honigsafte vordringendes Insekt den erwähnten lanzettförmigen Anhang bei Seite drückt und so die Antherenröhre öffnet. In diesem jüngern Zustande der Blüthe ist die Narbe noch fortwährend geschlossen, und erst wenn die Haare der Griffelspitze beim Wachsthume des Griffels allen Blüthenstaub aus der Antherenröhre herausgekehrt haben und jene selbst hervorgetreten ist, öffnet sich die Narbe, ihre Lippen biegen sich auseinander und liegen nun so da, daß sie beim Eindringen eines Insektes in die Blüthe von diesem berührt werden müssen. Wir haben hier



Figur 3. Osterluzei (Aristolochia clematitis). I. ein Stengelstück mit 5 Blüthen, deren Entwicklungsfolge durch die Buchstaben angedeutet wird, natürliche Größe. II. und III. der Länge nach durchgeschnittene Blüthen. II. entspricht dem Zustande der Blüthe b in I., sie ist befruchtungsfähig; a Lippe der Blumenkrone, b Blumenkronröhre mit den nach dem Blüthenkessel c hingerichteten Haaren, d Narbe, e Staubbeutel, f Fruchtknoten. III. ist selbst nicht mehr befruchtungsfähig, liefert aber aus ihren Staubbeuteln a den befruchtenden Blüthenstaub; ihre Narbe b ist zurückgerollt, die Haare in der Blumenkronröhre c sind vertrocknet, und letztere ist durch die zurückgebogene Lippe beinahe verschlossen. Diese Blüthe entspräche einem noch mehr entwickelten Zustande als e in Figur I. ist.

Digitized by Google

also eine Einrichtung, vermöge welcher eine Selbstbestäubung nicht möglich ist, und gleichzeitig eine solche Construktion der Antherenröhre, daß bei Berührung einer bestimmten Stelle, welche später von der Narbe eingenommen wird, der Blüthenstaub aus ihr heraus auf den berührenden Körper fällt.

Aus den protogynischen Dichogamen möge die durch besonders auffallende Einrichtungen ausgezeichnete, von Sprengel zuerst und annähernd richtig, von Hildebrand aber (Jahrb. für wissenschaftl. Bot. Bd. V.) genau beobachtete Osterluzei hervorgehoben werden. Die gelblich-grün gefärbten Blumenkronen dieser Pflanze stehen auf dem Gipfel des Fruchtknotens, ihre Spitze ist lippenartig, ihr Mittelstück röhrenförmig gestaltet, und am Grunde erweitert sie sich in einen kugelförmigen Hohlraum, den man mit Sprengel Kessel nennen kann. In der Knospe schließen die Ränder der kelchlosen Blumenkrone dicht aneinander. Die Blüthe öffnet sich durch Auseinandertreten jener Ränder, die Lippe breitet sich flach aus, und an deren Grunde ist nun der Eingang zur Blumenkronröhre. Diese letztere ist in dem Momente des Aufblühens mit Haaren besetzt, welche nach dem Kessel hin an Dichtigkeit zunehmen, und dabei nicht gerade gestellt, sondern nach dem Grunde der Blüthe hingeneigt sind, so daß sie fischreusenartig, einem mit Leichtigkeit zu dem Kessel vorgedrungenen Insekte den Rückweg versperren. An seiner Basis ist der Kessel mit den Befruchtungsorganen verwachsen. Von diesen besteht die Narbe aus 6 kapuzenförmigen Organen, welche im Innern ganz solide sind und mit ihrer freien, an der Mitte etwas vorgezogenen Vorderseite die Staubbeutel überdecken. Die obere Seite dieses Narbenkopfes ist die Narbenfläche, auf welche der befruchtende Blüthenstaub gelangen muß, aber in diesem Stadium der Blüthenperiode (Fig. 3 II) sind die Antheren noch alle geschlossen, und was von eben so großer Wichtigkeit ist, sie liegen dem Kessel der Blumenkrone so enge an, daß wenn sie auch wirklich offen wären, kein Insekt leicht zu ihnen gelangen könnte.

Nun beginnt ein zweiter Zustand: die bis dahin aufrechte Blüthe fängt an überzuneigen, so daß die Blumenkrone erst eine horizontale, dann senkrechte, der ersten gerade entgegengesetzte Lage einnimmt. Gleichzeitig richten sich die vorhin freien, die Antheren bedeckenden Narbenlappen auf, schlagen sich nach der Mitte des Narbenkopfes zurück, die Narbenfläche fängt an sich zu bräunen und abzusterben, und damit hat die Blüthe den weiblichen Zustand, in welchem sie befruchtet werden konnte, beendet. Nun öffnen sich die nicht mehr verdeckten Staubbeutel, und, was das wichtigste ist, der Kessel hat sich unterdessen so weit ausgebaucht, daß zwischen ihm und den Antheren ein weiter Zwischenraum vorhanden ist (Fig. 3 III). Die Blüthe ist jetzt in ihrem männlichen Zustande, ihr Blüthenstaub ist reif und kann aus den Antheren entfernt werden. In diesem Momente fangen die Haare, welche das Innere der Blumenkronröhre besetzen, an abzusterben, sie färben sich bräunlich und schrumpfen zu unmerklichen Gebilden zusammen. Hierdurch ist nun plötzlich der Ausgang aus der Blüthe frei und leicht zu

Digitized by Google

finden, weil die Blüthe mit ihrer Oeffnung abwärts geneigt ist. Endlich im letzten Zustande des Verblühens klappt sich die Lippe der Blumenkrone so um, daß sie die Oeffnung zur Blumenkronröhre ganz verschließt, gleich als wollte sie die Insekten abhalten hier vergeblich ihr Befruchtungswerk zu versuchen. Während ihres ersten Zustandes soll die Blume also eine Anzahl von Fliegen fangen, welche späterhin andere in demselben Stadium befindliche Blüthen befruchten können. Da nun aber, wie Sprengel in seiner eigenthümlichen Weise sagt, sobald die Blume aufgebrochen ist nicht sogleich Fliegen wie gerufen angeflogen kommen, sondern nach und nach vom Zufall herbeigeführt werden, so muß dieser Zustand von ziemlich langer Dauer sein, und ich habe gefunden, daß er 6 Tage währt. Während dieser Zeit führt der Zufall heute eine Fliege, morgen 2 oder 3 auf die Blume, deren jede durch den Schein betrogen hineinkriecht. Auf diese Art findet sich denn endlich eine ganz ansehnliche Gesellschaft von diesen Thierchen hier ein, denen eine so unvermuthete Zusammenkunft in einem so engen Zimmer und eine so unverschuldete Gefangenschaft in einem so wohl verschlossenen Gefängnisse sonderbar genug vorkommen mag. So laufen sie unwillig umher, Streitigkeiten können bei solcher Gemüthsstimmung nicht ausbleiben, und es mag in dem kleinen Gefängnisse zuweilen recht kriegerisch hergehen. Auf solche Art müssen sie unter anderen auch an die unterdessen geöffneten Antheren gerathen, und deren Staub abstreifen. Sobald dieser Zweck erreicht sein kann, verschwindet die kleine Reuse, so daß die armen Fliegen aus ihrem Gefängniß herauskommen können, und ihre Freiheit wieder erlangen um den Blüthenstaub, der ihnen anhaftet in andere noch jugendliche Blüthen zu verschleppen und diese zu befruchten.

Bei den erst-männlichen Dichogamen kann, wie oben gezeigt wurde, der Blüthenstaub nur ältere Blüthen befruchten, und es dürfte also die Frage, wozu denn die Staubblätter der ersten Blüthen einer solchen Pflanze dienten, wohl gerechtfertigt erscheinen. Da müssen wir freilich antworten, hier werden wohl oft Organe erzeugt, die nie in Funktion treten; daß es aber vielleicht nicht so oft geschehen mag, wie es auf den ersten Anblick scheint, das zeigt uns der großwurzelige Storchschnabel (Geranium macrorhizum). Am 12. Mai untersuchte Büsche der genannten Pflanze hatten nämlich sowohl im Verblühen begriffene, als auch so eben aufgegangene Blüthen, welche zu reinen Stempelblumen degenerirt waren, da die 10 Staubblätter dieser ersten Blüthen nur ganz kurze Staubfäden und ganz kleine, verkümmerte, blüthenstaublose Antheren hatten. Wenig später besaßen aber andere Blüthen derselben Pflanze wohl ausgebildete Staubblätter. Dabei lagen die mit langen Filamenten versehenen Staubbeutel dieser Blüthen gerade an der Stelle, wo sich zu gleicher Zeit in den erwähnten rein weiblichen Blüthen die Narbenlappen befanden, so daß also hier leicht durch Insekten eine Uebertragung des Pollens aus der zwitterigen Blüthe auf die Narbe der weiblichen vorgenommen werden konnte. Die eigene Narbe jener Zwitterblüthen war aber noch vollständig geschlossen und öffnete sich erst, als ihre Antheren verstäubt waren. Aehnliche Verhältnisse, wo also die

Digitized by Google

Natur vor einer Verschwendung von Pollenkörnern gleichsam zurückzuscheuen scheint, zeigen noch manche andere Arten der Gattungen Geranium und Pelargonium, besonders aber die Kompositen mit randständigen weiblichen Blüthen im Köpfchen.

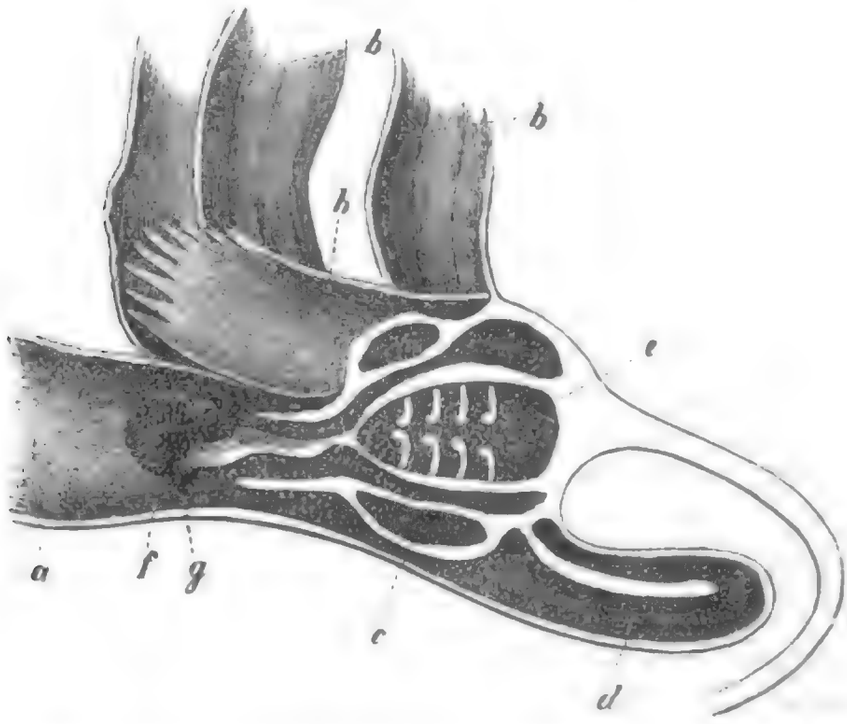
Um falsche Vorstellungen abzuhalten, muß hier erwähnt werden, daß die Insekten unwillkürlich und unbewußt die Uebertragung des Blüthenstaubes bewirken, indem sie den Honigsaft (Nektar) der Blüthen aufsuchen. Dieser Saft wird aber ausschließlich zu dem Zwecke gebildet Insekten anzulocken: Blüthen, welche nicht von Insekten besucht werden, oder deren Besuche nicht bedürfen, wie die Kryptogamen, sonderen keinen Honig ab. Nun ist die Lage der Honigbehälter immer darauf berechnet, daß ein Insekt beim Aufsuchen des Nektars bestimmte Stellungen einnehmen oder bestimmte Bewegungen ausführen muß, um zu der gesuchten Nahrung zu gelangen. Dabei bleibt dann der Blüthenstaub an seinem Rüssel, seinen Beinen, oder den Haaren bestimmter Körperstellen haften, und gerade diese Stellen sind es, welche mit der Narbe zusammenstoßen, wenn das Insekt eine befruchtungsfähige Blüthe besucht. Sahen wir ja doch, daß die Narbe des Storchschnabels gerade die Stelle einnahm, welche zur Zeit der Verstäubung die Staubbeutel inne hatten, und daß der Blüthenstaub jener Isostoma an der Stelle der Antherenröhren ausströmte, welche später von der Narbe eingenommen war.

Wenden wir uns jetzt zur Betrachtung von Blüthen mit gleichzeitig geöffneten Narben und Staubbeuteln, bei welchen die Selbstbestäubung durch die Stellung der Organe, durch mechanische Hindernisse unmöglich gemacht oder erschwert ist und die Bestäubung somit allein den Insekten überlassen bleibt. Vor allem müssen hier die Orchideen genannt werden. Ihre ebenso mannigfaltigen wie complicirten Einrichtungen zur Fremdbestäubung sind von Darwin ausführlicher mitgetheilt, und dürften somit im Allgemeinen bekannt sein, wir übergehen sie daher und wenden uns zu einfacheren Verhältnissen, beispielsweise zu der Bestäubung des Stiefmütterchens. Bei demselben wird der von den Blumenblättern umschlossene Grund der Blüthe fast ganz durch den Fruchtknoten und die denselben umgebenden Staubbeutel ausgefüllt; und selbst der sackförmige Sporn (Fig. 4 d) des unteren Blumenblattes (a) wird von den Honigsaft ausscheidenden Anhängseln der beiden unteren Staubblätter erfüllt. So ist der Eingang zu dem als Honigbehälter dienenden Sporne nur durch eine tiefe, mit Haaren besetzte Rinne des unteren Blumenblattes (a) möglich, zumal da die seitlichen und oberen Blumenblätter so zusammenneigen, daß der Eingang von dem Narbenkopfe (f) ganz ausgefüllt ist. Dieser sitzt auf einem biegsamen Griffel, ist hohl und öffnet sich durch ein Loch, welches der haarigen Rinne des unteren Blumenblattes zugekehrt ist, und dessen unterer Rand mit einem lippenförmigen Anhängsel (g) versehen ist. Die Staubbeutel öffnen sich von selbst und der Blüthenstaub sammelt sich hinter dem Narbenkopfe zwischen den Haaren der genannten Rinne an. Ein Insekt, welches nun zu dem Honig-

Digitized by Google

safte gelangen will, schiebt seinen Rüssel durch die Rinne in den Honigbehälter; bringt es dabei von einer anderen Blüthe befruchtenden Staub an seinem Rüssel mit, so wird derselbe an der Lippe des Narbenkopfes abgestreift, bleibt an deren kleberigem Narbensafte haften und treibt später seine Schläuche durch den Griffel zu dem Fruchtknoten hinab.

Während nun das Insekt den Honig aus dem Sporne aufsaugt, bleibt der in der Rinne hinter dem Narbenkopfe liegende Pollen an seinem Rüssel hängen, und wird dieser dann herausgezogen, so kommt er nicht mit dem Narbensafte in Berührung, indem jene Lippe (g) durch die Bewegung



Figur 4. Der Länge nach durchgeschnittene Blüthe des Stiefmütterchens (Viola tricolor). a unteres Blumenblatt, b die übrigen Blumenblätter, c ein Staubblatt, d spornartiger Anhang des Blattes a e Fruchtknoten, f Narbenkopf mit einer rundlichen durch die Lippe g verschließbaren Oeffnung. Lupenvergrößerung.

des Rüssels vorgezogen wird und die Oeffnung des Narbenkopfes von unten her schließt. Der aus dieser Blüthe mitgenommene Staub wird dann in der bereits angegebenen Weise in einer anderen Blüthe abgestreift. Würde das Insekt seinen Rüssel wiederholt in den Honigbehälter derselben Blüthe einschieben, so müßte eine Selbstbestäubung eintreten. Aber die Insekten verfahren, wie Hildebrand bemerkt, nicht in dieser Weise, sie fahren nur einmal hinunter, saugen den Nektar auf und besuchen eine andere Blüthe. Mit einer spitzen, dünnen Nadel kann man die Thätigkeit der Insekten nachahmen und die Narbenhöhle mit fremdem oder eigenem Blüthenstaube anfüllen. Noch viele andre Pflanzen zeigen ähnliche Verhältnisse, z. B. die Schwertlilien, Crocus, Läusekräuter und manche Lippenblumen, unter welch letztern sich einige z. B. der Wiesensalbei, durch ungemein zierliche und sinnreiche Bestäubungseinrichtungen auszeichnen.

Es läßt sich indessen nicht läugnen, daß es gewisse Pflanzen gibt, bei denen eine Selbstbestäubung über alle Zweifel erhaben scheint, weil

Digitized by Google

entweder schon in der Knospe oder in der geöffneten Blüthe die aufgebrochenen Staubbeutel die Narbe berühren und den Blüthenstaub gegen dieselbe drücken. Einige von diesen Pflanzen z. B. die Canna-Arten tragen auch in der That Samen, wenn man sie gegen jeden Einfluß der Insekten, gegen Berührung und dergl. schützt; es giebt aber sicherlich eine andere, wahrscheinlich größere Zahl von Pflanzen, welche durchaus die Kreuzung verschiedener Blüthen verlangt, um gute Früchte tragen zu können. Besonders überraschend und entscheidend sind in dieser Hinsicht die Versuche, welche Hildebrand mit dem Lerchensporne (Corydalis cava) anstellte. Bei dieser Pflanze liegen die Staubgefäße dem Narbenkopfe so enge angepreßt, daß der schon in der Knospe aus den geöffneten Staubbeuteln hervorbrechende Blüthenstaub unfehlbar auf die Narbe gelangt. Man sollte also glauben, daß bei günstigen Verhältnissen der Witterung und des Standortes jede Blüthe eine ausgebildete Frucht hervorbringen müsse. Das ist indessen durchaus nicht der Fall, denn wenn man diese Pflanze vor Insekten und Berührung schützt, und somit der Selbstbestäubung überläßt, so trägt sie keinen Samen. Selbst wenn man die Blüthen derselben Pflanze untereinander kreuzt, werden nur selten Früchte hervorgebracht, bei der Kreuzung von Blüthen verschiedener Individuen werden dagegen fast in jedem Falle Kapseln mit guten Samen erzeugt. Diese Erscheinungen sind aber um so interessanter, weil die Pollenschläuche auch in den erfolglosen Fällen zu wachsen beginnen und durch die Narbe in den Griffel eindringen. Durch den Wind kann hier niemals eine Bestäubung erfolgen, weil die Fruktificationsorgane sehr fest zwischen 2 seitlichen Blüthenblättern eingeschlossen sind. Hier sind es vielmehr Bienen, welche mit großer Lebhaftigkeit ihr Bestäubungsgeschäft verrichten, indem sie von Blüthe zu Blüthe fliegen, ihren Kopf in das obere Blumenblatt stecken, so die seitlichen Blüthenblätter auseinander drücken und mit den Haaren ihres Hinterleibes den Blüthenstaub aus den Staubbeuteln bürsten. Auch Hummeln suchen den Honigsaft dieser Pflanze zu ihrer Nahrung, doch stecken sie niemals ihren Rüssel in die vordere Oeffnung der Blüthe, sondern beißen in den Honig führenden Sporn ein Loch, um auf diesem kürzeren Wege zu dem Nektar zu gelangen. In dieser Weise berühren sie die Staubbeutel und die Narbe nicht, und tragen also auch nichts zur Befruchtung bei. Wunderbares Spiel der Natur, daß dieser Pflanze nahe verwandte Arten (C. ochroleuka, Fumaria officinalis und capreolata) nicht auf Insekten angewiesen sind, sondern auch vor diesen geschützt, guten Samen bringen! — Hier liegt der Gedanke nahe, daß vielleicht manche exotische Pflanzen in unseren Gärten und Gewächshäusern nur deshalb keine Früchte bringen, weil alle Exemplare desselben Gartens nur Abkömmlinge desselben Stockes sind; wenngleich es sich nicht leugnen läßt, daß in vielen anderen Fällen die veränderten Lebensbedingungen Schuld der Unfruchtbarkeit sein mögen.

Noch merkwürdiger als die eben erwähnten Erdrauchgewächse sind in Bezug auf ihre Befruchtungserscheinungen manche Brasilianische Orchideen, bei welchen Blüthenstaubmassen geradezu als tödliches Gift auf die Narben-

Digitized by Google

flächen desselben Stockes einwirken. Am raschesten zeigt sich dies bei Notylia, bei welcher nach den Beobachtungen von Fritz Müller gar keine Pollenschlauchbildung eintritt, vielmehr nach etwa 2 Tagen die Staubmassen und Narbenflächen schwarz werden und die Blüthe bald darauf abfällt, während Staubmassen einer fremden Art niemals, auch wenn sie nicht befruchtend wirken, eine ähnliche giftige Wirkung ausüben. Sind diese Pflanzen nicht thatsächlich zweihäusig, obgleich sie Zwitterblüthen tragen? — Aehnliche Verhältnisse in welchen Blüthenstaub und Narbe nur für die Organe einer fremden Blüthe funktionsfähig sind, wurden von Gärtner am Wollkraute (Verbascum nigrum) und der als Gartenpflanze beliebten Lobelia fulgens beobachtet.

(Schluß folgt.)

Ueber die Entstehung der Kalkhöhlen.

Von **Dr. Fr. Mohr.**

Die Aufschließung der Kalkhöhle bei Lethmate, welche den Namen Dechenhöhle erhalten hat, gab in unserer Gegend von Neuem Anlaß über die Entstehung dieser Gebilde nachzudenken. Es hat denn auch keine Schwierigkeit gehabt, die eigentliche Ursache aufzufinden, und zugleich eine Oertlichkeit nachzuweisen, wo in diesem Augenblicke eine solche Höhle gebildet wird.

Zunächst ist klar, daß sich bei der Bildung des Kalkes aus Schalen von Seethieren, sowie ich dieselbe in meiner Geschichte der Erde nachgewiesen habe, keine Höhlen bilden können, weil die Absetzung von Muschelschalen auf dem Boden des Meeres continuirlich geschieht, und gar kein Vorgang denkbar ist, wie diese kleinen Gebilde, die im Meere selbst keinen festen Zusammenhang haben, einen Hohlraum einschließen oder überbrücken könnten. Jede Kalkschicht ist von Hause aus zusammenhängend und dicht. Es müssen also nachherige Bedingungen eintreten, wodurch die Höhlen entstehen. Die aus dem Meere langsam gehobenen Kalkgebilde erhärten erst nach ihrer Erhebung durch die beständige Infiltration von reinem oder kohlensäurehaltigem Wasser. Es lösen sich Theilchen des kohlensauren Kalkes auf und setzen sich aus der Lösung wieder an anderen Stellen ab, indem sie hier Zwischenräume ausfüllen und die losen Stücke verkitten. Aber auch die verkitteten Theile erleiden durch die lange dauernde Einwirkung des Wassers eine vollständige Veränderung der Form, so daß die letzten Spuren von Lebensformen allmählich ganz verschwinden. Selbst in der Kreide, welche zu den jüngeren Kalkbildungen der Erde gehört, finden sich nur wenige Spuren der früheren Foraminiferen mehr vor. Deutlich erkennbar bleiben im Allgemeinen nur die größeren Thierschalen, welche den Stoff zu den

Digitized by Google

paläontologischen Untersuchungen darbieten. Aber auch die ganz amorphe Masse, worin jene größeren Thierformen, von der Cerithie an bis zum Ammonit eingebettet liegen, hat ursprünglich ganz und gar aus organischen Resten bestanden.

Der kohlensaure Kalk ist nun in reinem Wasser etwas löslich, und auf dieser Löslichkeit beruht die Bildung der Höhlen. Ueberhaupt sind zu Höhlenbildung nur solche Felsarten geeignet, welche als Ganzes weggewaschen werden können, und deren kennen wir bis jetzt auf der Erde nur drei, nämlich kohlensaurer Kalk, Gyps und Steinsalz. In Wirklichkeit kommen Höhlen nur im Kalke vor. Durch Hebung der Erdschichten entstehen in den festen Gesteinen Risse, durch welche Wasser hindurchfließen kann. Damit aber dieser Durchfluß ein reichlicher sei, müssen ganz besondere Bedingungen hinzutreten, welche nicht überall vorhanden sind, und daher erklärt sich das im Ganzen seltene Vorkommen von Höhlen im Kalk. Die Löslichkeit des kohlensauren Kalkes in reinem Wasser ist durch analytische Versuche festgestellt. 1 Theil kohlensaurer Kalk ist bei gewöhnlicher Temperatur in 10600 Theilen reinen Wassers löslich, und bei der Siedhitze in 8800 Theilen.

Wir können also in runder Zahl annehmen, daß bei der Temperatur des Erdinnern der kohlensaure Kalk in 10000 Theilen Wasser löslich sei.

Solche Gesteine, welche durch Wasser nur zu einem kleinen Theile gelöst werden können, und welche nach Auszug einiger Bestandtheile noch ein festes Gerüste übrig lassen, eignen sich nicht zur Höhlenbildung. Dahin gehören alle Silicatgesteine vom Granit bis zum Basalt, mit Einschluß aller metamorphischen Gesteine, dem Glimmerschiefer, Bernsteinschiefer und den reinen Sedimentgesteinen, Thonschiefer und Sandstein. In der That finden sich in solchen auch keine eigentliche Höhlen, wohl aber Spalten, welche durch die Hebungsbewegung entstanden sind.

Die Löslichkeit des kohlensauren Kalkes in reinem Wasser kann man durch einen einfachen Versuch nachweisen. Wenn man gepulverten karrarischen Marmor mit destillirtem Wasser schüttelt, und diesem Gemenge einige Tropfen Cochenilltinctur zusetzt, so färbt sich diese sogleich violett. Man fügt nun einen Tropfen sehr verdünnter Salpetersäure hinzu, so verwandelt sich augenblicklich die violette Farbe in eine hellgelbe; schüttelt man nun aber eine Zeit lang um, so tritt sichtbar die violette Farbe wieder ein, indem sich wieder kohlensaurer Kalk löst. Reines destillirtes Wasser verändert die Farbe der Cochenill-Lösung nicht, es muß aber dann frei von jeder Spur von Ammoniak sein. Die Löslichkeit des kohlensauren Kalkes genügt also vollkommen die Erscheinung zu erklären. Wenn sich bei Hebungen von Kalkgebirgen einerseits durch oberirdische Gerinne Thäler gebildet haben, andererseits noch Wasser von oben durch Spalten einfließt, und dann in dem vorausgesetzten Thale einen Abfluß findet, so ist eine solche Auswaschung im Innern der Erde ganz denkbar. Wenn wir nun noch auf der Erde eine Oertlichkeit finden, wo dieser Vorgang vor unsern Augen vor-

Digitized by Google

geht, so dürfte die Erklärung als richtig angesehen werden. Dieser Fall kommt am Achensee in Nordosttirol vor.

Der reizende und tiefblaue Achensee liegt etwa 1200 Fuß über dem Innthal bei Lenbach in einer Entfernung von einigen Meilen. Er hat eine Menge kleiner Zuflüsse aus den umgebenden Gebirgen, aber kein Gletscherwasser. Einen oberirdischen Abfluß, die Ache, hat er bei dem Hotel Scholastica, und einen zweiten unterirdischen nicht weit von dem zweiten Kurort, Pertisau. Die Landstraße führt dicht neben dem See hin und noch eine lange Strecke dahinter ohne sich merklich zu senken. Dann aber kommt man an die Stelle, wo das flache Land am See ziemlich rasch die 1200 Fuß Erhebung nach dem Innthale hin verliert. Man fährt abwärts mit Hemmschuh und Bremse, und aufwärts mit starkem Vorspann. Etwa auf halber Höhe der Neigung tritt der unterirdische Ausfluß des Sees unmittelbar aus dem Abhange des Gebirges heraus mit 10 bis 12 dicken Wassergüssen, die sich bald vereinigen und als ein reißender Waldbach die Sohle des Thales behaupten bis zum Einfluß in den Inn bei Lenbach. Das ganze Gebirge um den Achensee besteht aus kohlensaurem Kalk. Es sind nun hier, wie man leicht ersieht, alle Bedingungen einer Höhlenbildung gegeben: reines Regenwasser aus den Gebirgen, ein Spalt im Innern der Erde und ein beständiger Durchfluß durch denselben. Da ich auf diese Thatsache nicht vorbereitet war, so war ich bei meinem Besuche dieser Gegend nicht mit Apparaten versehen um Wasser zu fassen, ja ich hatte den Achensee selbst schon verlassen, als ich an den Ausfluß kam, und den Wunsch einer Untersuchung empfand. Oberhalb des Ausflusses an dem Abhange ist das Gebirge ganz normal und trocken und mit reichlichem Holzwuchs versehen. Daß dieser Ausfluß vom Achensee abstammt, ist durch Versuche bestätigt. Durch Erweiterung des Ausflusses muß der Achensee in seinem Niveau sinken und möglicherweise zuletzt ganz abfließen. Um dieses Sinken des Sees zu verhindern, hat man auf Kähnen diesen Ausfluß durch Tasten gesucht und gefunden und durch Einzwängen von Balken wirklich den Abfluß vermindert. Aber wenn das auch nicht der Fall wäre, daß der Abfluß vom Achensee herrührte, was aber nach der Oertlichkeit kaum anders sein kann, so wäre es doch immer ein unterirdisches Wassergerinne mitten durch Kalk hindurch.

Wenn nun im Laufe der Zeit der Achensee endlich ganz abgeflossen sein wird, so wird sich doch noch lange ein starkes Wassergerinne in demselben befinden, und wir haben dann eine Erscheinung, die sich in dem Taminathal bei Bad Pfäffers zeigt. Das Gebirge besteht hier aus dem sogenannten Bündtner-Schiefer, einem Thonschiefer mit einem sehr großen Gehalte von kohlensaurem Kalk. Dieser Kalkgehalt wird nun durch das Gletscherwasser der Tamina weggeführt, und die übrig bleibenden Silicate haben keinen Zusammenhang mehr und werden durch das reißende Wasser weggeführt. So sind die hohen Gewölbe entstanden, unter denen die Tamina hinbraust, und an deren Gestalt man deutlich erkennt, daß sie früher von dem Wasser selbst beleckt wurden.

Digitized by Google

Allmählig hat sich aber das Gerinne am Boden tiefer eingeschnitten, und die oberen Gewölbe frei gelassen. Doch auch jetzt sieht man an einzelnen Stellen das Wasser der Tamina zum Theil verschwinden, indem es sich an den Seitenwänden unter diese eingefressen hat und die überhängenden Felsmassen frei schwebend nur durch die Adhäsion des anstehenden Gesteins getragen werden. Die ganze Bildung fing mit einem unterirdischen Spalt in dem dortigen Thonschiefer an, durch welchen ein Theil des Alpenwassers hindurchfloß, während ein anderer noch darüber zu Tage floß, wodurch das Thal gebildet wurde. Im Verhältniß, als sich der Felsspalt durch das Wassergerinne erweiterte, ging mehr Wasser hindurch und das oberirdisch fließende sog sich hinein, bis endlich das ganze Wasser hindurch laufen konnte, und dann die Höhle sich so sehr erweiterte, daß sie heute nur zum kleinsten Theil von dem Wasser der Tamina gefüllt wird. Während man über den künstlich angelegten Steg geht, hat man hohe Gewölbe über sich, und die Tamina braust tief unten, oft von dem spärlichen Tageslichte, welches zu dem schmalen Erdspalte seitlich eintritt, kaum hell genug beleuchtet, um gesehen werden zu können. So finden wir zu den räthselhaften Gebilden der Kalkhöhlen auf unserer heutigen Erde den Schlüssel zur Lösung des Räthsels.

Die thermochemischen Untersuchungen von Julius Thomsen in Kopenhagen.

Von **Dr. H. Emsmann.**

Die von Berthollet in seinem Essai de statique chimique entwickelte Lehre von der partiellen Zersetzung gipfelte in der Behauptung, daß bei der Zersetzung eines Salzes durch eine Säure in wässeriger Lösung, z. B. des schwefelsauren Natrons durch Salpetersäure, die Basis sich zwischen den Säuren im Verhältniß zu ihrer Masse und ihrer Affinität zur Basis theilen sollte. Hr. J. Thomsen in Kopenhagen hat diese Lehre einer experimentellen Untersuchung unterworfen, die wegen der großen Schwierigkeiten, mit denen sie verbunden war, an sich schon verdienstvoll ist, aber wegen der gewonnenen Resultate ganz besondere Beachtung verdient.

Wir geben im folgenden Bericht über die bedeutende Arbeit Thomsens nach den Abhandlungen in Poggendorffs Annalen Bd. 138. S. 65—102 und S. 201—213.

Um die mit der Untersuchung verbundenen Schwierigkeiten einigermaßen anzudeuten, sei erwähnt, daß z. B. bei der Bestimmung der Reaction der Salpetersäure auf das schwefelsaure Natron die Messung der Wärmetönung

Digitized by Google

(gleichzeitige Wärmeentwickelung und Wärmeabsorption) bei folgenden Reactionen mit der größten Genauigkeit erforderlich ist:

1) Neutralisation der Schwefelsäure durch Natron,
2) Neutralisation der Salpetersäure durch Natron,
3) Zersetzung des schwefelsauren Natrons durch Salpetersäure,
4) Zersetzung des salpetersauren Natrons durch Schwefelsäure,
5) Uebersättigung des schwefelsauren Natrons durch Schwefelsäure,
6) Uebersättigung des salpetersauren Natrons durch Salpetersäure,
7) Einwirkung der Schwefelsäure auf Salpetersäure.

Wenn nun Hr. Thomsen seine Untersuchung über das gegenseitige Verhältniß zunächst der Schwefelsäure, Salpetersäure und Chlorwasserstoffsäure, dann auch der Wasserstoffsäuren des Brom, Jod, Fluor und Cyan zu Natron erstreckt, so läßt sich leicht ermessen, wie groß die auszuführende Arbeit gewesen ist.

Als Ausgangspunkt der Untersuchung wurde das Verhalten zwischen Natron, Salpetersäure und Schwefelsäure experimentell festgestellt. Die gewonnenen Resultate sind:

1) Wenn Salpetersäure auf schwefelsaures Natron wirkt, so ist die Reaction von einer Wärmeabsorption begleitet, und umgekehrt: wenn Schwefelsäure auf salpetersaures Natron oder Chlornatrium einwirkt, so ist die Reaction von einer Wärmeentwickelung begleitet.
2) Es ist die Differenz zwischen den Wärmetönungen bei der Reaction von 1 Aequivalent Schwefelsäure auf 1 Aeq. salpetersaures Natron und der Reaction von 1 Aeq. Salpetersäure auf 1 Aeq. schwefelsaures Natron gleich der Differenz zwischen der bei der Neutralisation der beiden Säuren durch Natron sich entwickelnden Wärmemenge.
3) In Bezug auf die Größe der Zersetzung:
   a) Wenn gleiche Aequivalente Natron, Salpetersäure und Schwefelsäure in wässeriger Lösung aufeinander reagiren, so tritt $^2/_3$ des Natrons in Verbindung mit der Salpetersäure und $^1/_3$ mit der Schwefelsäure, also im Verhältniß vom 2 : 1 in diesem Falle.
   b) Die Theilung der Basis zwischen den beiden Säuren ist dieselbe, es mag das Natron vor der Reaction als schwefelsaures oder als salpetersaures Salz zugegen gewesen sein.
   c) Die Salpetersäure hat demnach ein doppelt so großes Bestreben sich mit der Basis zu sättigen als die Schwefelsäure und ist also auf nassem Wege eine bedeutend stärkere Säure als diese.

Hier begegnen wir schon einem wichtigen Ergebnisse. Es bemerkt nämlich Hr. Thomsen mit Recht, daß das sich hier herausstellende eigenthümliche Bestreben der Säuren nach Neutralisation nicht mit Affinität bezeichnet werden könne, worunter diejenige Kraft zu verstehen ist, welche überwunden werden muß, um eine Verbindung in ihre Bestandtheile zu zerlegen, und die durch den für diese Zerlegung nöthigen Aufwand an Arbeitsmenge (also die Wärmetönung) gemessen werden kann. Das oben angegebene Phänomen ist von ganz anderer Art, und dadurch wird man ge-

Digitized by Google

zwungen einen neuen Begriff aufzustellen, für welchen Hr. Thomsen „Avidität" vorschlägt, womit also das Bestreben der Säuren nach Neutralisation bezeichnet werden soll.

Das oben gewonnene Resultat ist also, daß die Avidität der Salpetersäure dem Natron gegenüber doppelt so groß ist wie die der Schwefelsäure.

Nach Untersuchungen mit Chlorwasserstoffsäure hat sich ein gleiches Resultat wie mit Salpetersäure ergeben und es ist also dem Natron gegenüber die Avidität der Chlorwasserstoffsäure doppelt so groß wie die der Schwefelsäure und gleich derjenigen der Salpetersäure.

Es hat hierauf Hr. Thomsen außer der Chlorwasserstoffsäure — wie bereits angedeutet wurde — auch die Brom-, Jod-, Fluor- und Cyan-Wasserstoffsäure einer experimentellen Untersuchung unterworfen und das Verhalten derselben mit Rücksicht auf Neutralisation und Avidität festzustellen gesucht.

Hierbei hat sich Folgendes ergeben.

Bei der Neutralisation der Chlorwasserstoffsäure mit Natron entsteht eine Wärmeentwickelung, welche der Säure proportional ist, bis diese 1 Aequivalent gegen 1 Aeq. Natron beträgt. Steigt die Säuremenge über 1 Aeq. hinaus, so entsteht durch diesen Ueberschuß von Säure eine geringe Verringerung der Wärmeentwickelung, die für das 2. Aequivalent Säure etwa 2 pro mille der Neutralisationswärme ausmacht.

Die Neutralisationswärme der Bromwasserstoffsäure ist ganz dieselbe wie die der Chlorwasserstoffsäure; die Avidität derselben aber gleich 0,89, wenn die der Chlorwasserstoffsäure als Einheit angenommen wird, so daß die Bromwasserstoffsäure eine etwas schwächere Säure ist als die Chlorwasserstoffsäure, aber bedeutend stärker als die Schwefelsäure.

Die Jodwasserstoffsäure liefert dieselbe Neutralisationswärme wie die vorigen; ihre Avidität aber beträgt 0,79, so daß das Verhältniß der Chlor-, Brom- und Jodwasserstoffsäure approximativ wie 1 : 0,89 : 0,79 ist.

Die Fluorwasserstoffsäure hat ein von den vorigen abweichendes und ganz unerwartetes Verhalten gezeigt. Die Neutralisationswärme ist 19 bis 20 pCt. größer als die der Chlor-, Brom- und Jodwasserstoffsäure, sogar größer als die der Schwefelsäure, so daß sie in dieser Beziehung als die größte unter allen bis jetzt untersuchten Säuren erscheint. Auch weicht ihr Verhalten von dem der Chlorwasserstoffsäure dadurch ab, daß die nach beendeter Neutralisation durch einen Ueberschuß der Säure entstehende Wärmeabsorption bei derselben ziemlich bedeutend ist, nämlich 9 mal stärker. Die Avidität der Fluorwasserstoffsäure ist sehr klein gegen die der übrigen Wasserstoffsäuren, etwa nur 5 bis 6 pCt. Es ist dies umsomehr zu beachten, weil die Avidität der übrigen Wasserstoffsäuren mit wachsendem Aequivalent abnimmt und man demnach erwarten sollte, daß die Fluorwasserstoffsäure, welche das kleinste Aequivalent hat, auch die größte Avidität zeigen würde, während gerade das Umgekehrte der Fall ist.

Bei der Cyanwasserstoffsäure wächst bei der Neutralisation mit Natron die entwickelte Wärme proportional mit der Menge der Säure, bis diese 1 Aequivalent der Säure gegen 1 Aeq. Natron beträgt; es ist aber die Neutralisationswärme nur etwa 1/5 derjenigen der Chlor-, Brom- und Jodwasserstoffsäure oder 1/6 der Fluorwasserstoffsäure; außerdem bewirkt ein Ueberschuß der Säure über 1 Aequivalent für 1 Aeq. Natron eine schwache Vergrößerung der Neutralisationswärme, während bei den übrigen Wasserstoffsäuren umgekehrt eine Wärmeabsorption eintritt. Die Avidität ist so gering, daß sie = 0 gesetzt werden kann; denn bei der Mischung von Cyanwasserstoffsäure mit schwefelsaurem Natron tritt keine Wärmetönung ein.

Es besitzen also die fünf Säuren einen festen Neutralisationspunkt, welcher eintritt, wenn 1 Aequivalent Säure für jedes Aequivalent Natron zugegen ist. Die bei der Neutralisation sich entwickelnde Wärmemenge ist proportional der Säuremenge, bis diese ein Aequivalent für jedes Aeq. Natron erreicht. Die Chlor-, Brom- und Jodwasserstoffsäuren bilden eine besondere Gruppe, deren Glieder in thermischer Beziehung die größte Aehnlichkeit zeigen, indem theils die Neutralisationswärme für diese drei Säuren sehr nahe gleich groß ist, theils ist die Avidität sehr groß, beziehungsweise 1 : 0,89 : 0,79 und endlich entsteht bei der Einwirkung dieser Säuren auf das entsprechende Natriumsalz eine sehr geringe Wärmeabsorption, etwa 1 bis 4 pro mille. — Bei der Fluorwasserstoffsäure ist die Neutralisationswärme etwa 20 pCt. größer, dagegen die Avidität sehr gering, etwa 0,05 derjenigen der Chlorwasserstoffsäure und die Einwirkung der Säure auf Fluornatrium ist von einer bedeutenden Wärmeabsorption, die etwa 18 pro mille der Neutralisationswärme beträgt, begleitet. — Die Cyanwasserstoffsäure endlich unterscheidet sich von den übrigen 4 Säuren durch eine sehr geringe Neutralisationswärme, etwa nur 1/5 derjenigen der Chlorwasserstoffsäure; ihre Avidität ist fast Null und die Reaction der Cyanwasserstoffsäure auf Cyannatrium wird von einer schwachen Wärmeentwickelung begleitet.

Aus diesem Verhalten wird man schließen müssen, daß Fluor- und Cyanwasserstoffsäure in thermischer Beziehung, also auch sonst in gewöhnlicher chemischer mit der Chlor-, Brom- und Jodwasserstoffsäure nicht in dieselbe Gruppe zu stellen sind.

Die nächste Frage ist nun die, wie sich diese Resultate zu dem Berthollet'schen Gesetze stellen.

Nach diesem Gesetze theilt sich die Basis zwischen den Säuren, die gleichzeitig auf sie wirken, nach einem Verhältniß, das von der Affinität und Masse der Säuren abhängig ist, und zwar im Betreff der Affinität im Verhältniß der Säure-Aequivalente.

Hiermit stimmt nach den obigen Untersuchungen Thomsen's die Erfahrung nicht überein, aber Hr. Thomsen sagt vorsichtig nur: „Die Berthollet'sche Theorie stimmt nicht mit der Erfahrung überein in der

Digitized by Google

Form, in welcher sie gewöhnlich ausgedrückt wird." Es ist nämlich sicher festgestellt, daß Berthollet's Grundgedanke, die partielle Zersetzung als eine vereinigte Wirkung der Masse der Körper und anderer ihnen beiwohnenden Eigenschaften mit der Erfahrung übereinstimmt, und es ist nur die Art und Weise, in welcher Berthollet seine Gedanken formulirt hat, die als unrichtig angesehen werden muß.

Es legt nun Hr. Thomsen in Bezug auf die Masse der Berechnung eine von Hrn. Guldberg (Études sur les affinités chimiques par C. M. Guldberg et P. Waage. Christiania 1867) aufgestellte Formel, die von der Berthollet'schen ziemlich abweicht, zu Grunde. In allen ausgeführten Anwendungen dieser Formel zeigt sich eine große Annäherung zwischen dem aus derselben berechneten und dem aus den Versuchen abgeleiteten Werthe für die Größe der Zersetzung und es ist daher wahrscheinlich, daß diese Formel einigermaßen der Wahrheit entspricht. In dieser Formel kommt eine Größe vor, welche nichts anderes ist, als das Verhältniß der Avidität der gleichzeitig wirkenden Säuren. Setzt man dies Verhältniß = 1, so erhält man eine Formel, welche den Ausdruck für die Berthollet'sche Theorie bildet, und es ist demnach hier nur ein specieller Fall der allgemeinen Formel gültig, nämlich der für Säuren, deren Avidität gleich groß ist.

Das Endresultat ist also:

1) Wenn zwei Säuren in wässeriger Lösung gleichzeitig auf eine Basis einwirken, deren Menge unzureichend ist, um sie beide vollständig zu neutralisiren, so theilt sich die Basis zwischen den Säuren, so daß sich zwei Salze bilden, und ein Theil beider Säuren im freien Zustande in der Lösung bleibt.

2) Hieraus folgt, daß, wenn auf ein Salz eine Säure reagirt, deren Neutralisation größer ist, als die der Säure des Salzes entsprechende, die Reaction von einer Wärmeentwickelung begleitet ist; daß dagegen, wenn die Säure des Salzes die größere Neutralisationswärme besitzt, die Reaction von einer Wärmeabsorption begleitet wird.

3) Die Basis theilt sich zwischen den Säuren nicht nach dem Berthollet'schen Gesetze, welches eine Theilung im Verhältniß zur Anzahl der Aequivalente der Säuren fordert.

4) Auch theilt sich die Basis zwischen den Säuren nicht im Verhältniß zur Affinität derselben zur Basis, wenn man als Maaß für die Affinität die Neutralisationswärme betrachten will.

5) Die Stärke, mit welcher die Säuren nach Neutralisation streben, ist mit einem charakteristischen Namen zu bezeichnen. Hr. Thomsen nennt dieselbe Avidität.

6) Wenn zwei Säuren in wässeriger Lösung auf eine Basis einwirken, und von jedem der drei Stoffe ein Aequivalent zugegen ist, so theilt sich die Basis zwischen den Säuren im Verhältniß zur Avidität.

7) Wirken die Säuren in einem anderen Mengen-Verhältniß auf die Basis, als unter Nr. 6 angenommen ist, so theilt sich die Basis zwischen den Säuren im Verhältniß zur Avidität und der Anzahl der Aequivalente, welche zugegen sind. Für solche Fälle entspricht die Theilung der Basis zwischen den Säuren mit befriedigender Genauigkeit der von Hrn. Guldberg gegebenen theoretischen Formel.

Der Mensch und die Gesetze der großen Zahlen.

Studien zur anthropologischen Statistik und socialen Physik.

Keines der vergangenen Jahrhunderte ist gleichzeitig durch so große und viele Entdeckungen auf dem Gebiete der Naturwissenschaften ausgezeichnet als das gegenwärtige. Jeden Augenblick werden neue Wege der wissenschaftlichen Erkenntniß eröffnet, tagtäglich fast entrollen sich neue Perspectiven von unabsehbarer Ausdehnung dem geistigen Blicke und auf allen Punkten des von civilisirten Völkern bewohnten Erdballes, bemühen sich unablässig scharfsinnige Forscher der Natur immer mehr derjenigen Geheimnisse zu entreißen, mit welchen sie uns von allen Seiten umgibt. Aber dennoch befinden sich alle Diejenigen im Unrechte, welche meinen, daß der späteren Zukunft kaum eine größere Entdeckung von allgemeiner Bedeutung zu machen übrig bleiben werde, daß sozusagen die Hauptmasse der Erscheinungen in der Natur in ihren Grundzügen bereits erkannt sei und nur eine weniger ergiebige und bedeutungsvolle Nachlese auf dem Felde der Forschung übrig bleibe. Die Leute, welche diese Meinung hegen, irren. Denn das ist es gerade was die Erforschung der Natur auszeichnet, was sie mit einem unsäglichen Reize umgibt und zu immer größerer Thätigkeit anspornt: daß durch das Erforschte immer wieder eine Aussicht auf ein zu Erforschendes sich eröffnet, daß der Kreis der Untersuchungen niemals abgeschlossen erscheint. Wie die Natur unermeßlich, so ist die Naturforschung unvollendbar. In dem Maaße, wie die Erkenntniß fortschreitet, entwickeln sich, gleichwie die Blüthen aus den Knospen, immer neue Disciplinen und Specialgebiete der Untersuchung; so z. B. zweigte sich unlängst die Archäogeologie als ein selbständiges Gebiet von der Geologie und Alterthumsforschung ab und ebenso muß die folgenreiche Spectralanalyse, eine Tochter der Physik und Chemie, als ein ganz besonderes Feld der Untersuchung betrachtet werden, ähnlich wie dies in der Himmelskunde mit der beobachtenden Astronomie der Fall ist.

Neben diesen Disciplinen gewinnt in neuerer Zeit eine ebenfalls noch junge hoffnungsreiche Wissenschaft, die Statistik in ihrer Anwendung besonders auf den Menschen und die socialen Zustände, eine immer größere Bedeutung. Allerdings hat man schon seit mehreren Jahrhunderten die

Digitized by Google

Geburten und Sterbefälle innerhalb mehr oder weniger ausgedehnter Bezirke zum Gegenstand der Untersuchung gemacht; aber man ist auch fast allein hierbei stehen geblieben, man hat weder an eine Untersuchung der physischen Entwickelung noch der moralischen und intellectuellen Fähigkeiten des Menschen gedacht. Uebrigens hätte man auch in den meisten Fällen, selbst beim besten Willen, auf diesen Gebieten nur wenig oder gar nichts leisten können, weil das Material, welches zur Verfügung stand, zu mangelhaft war, weil die Wissenschaft im öffentlichen Leben noch nicht diejenige Stellung eingenommen hatte, von der aus sie mächtig auf die Herbeischaffung des für sie nothwendigen Materials einwirken kann. Obgleich die Arbeiten der berühmtesten Mathematiker, eines Pascal, Leibnitz, Moivre, Maclaurin, D'Alembert, Bernoulli und später eines Laplace, Fourier, Poisson und Gauß das Gebiet der Wahrscheinlichkeitsrechnung durchleuchtet und damit die wissenschaftliche Grundlage der Statistik sicher gestellt hatten, so begann diese letztere doch erst den ihr gebührenden Rang einzunehmen, als im Jahre 1833 gelegentlich der Versammlung der brittischen Naturforscher in Cambridge, ein Kreis von Männern wie Malthus, Babbage, Herschel, Whewell, Lubbock u. a. sich zusammenfand, die sich vorzugsweise für diese Art von Studien interessirten. Dieser Kreis erweiterte sich sehr schnell und schon bald ward die wissenschaftliche Statistik als sechste Section der brittischen Association aufgenommen. Kurz darauf bildeten sich statistische Gesellschaften zu London, Edinburg, Glasgow, Manchester und in sehr vielen größeren Städten der brittischen Inseln. Um dieselbe Zeit (1835) veröffentlichte Quetelet in Brüssel zuerst sein Epoche machendes Werk „Ueber den Menschen und die Entwicklung seiner Fähigkeiten, oder Versuch einer socialen Physik", ein Buch, das unlängst in zweiter umgearbeiteter Auflage erschien und dem wir in dem Nachstehenden hauptsächlich bei den Zahlenangaben folgen werden. Seit jener Zeit ist das Interesse für die statistischen Forschungen nicht allein nicht erkaltet, sondern hat im Gegentheile zugenommen, besonders seitdem durch die von Belgien ausgehenden Bemühungen der „statistische Congreß" ins Leben trat, an dem sich nicht bloß Abgesandte der verschiedenen Völker Europa's betheiligten, sondern auf dem selbst Amerika vertreten war und hoffentlich auch fernerhin sein wird. —

Gehen wir nach diesen einleitenden Bemerkungen zu unserm Gegenstande selbst über. Wir beabsichtigen die Gesetze zu studiren, nach welchen die Entwicklung der Fähigkeiten des Menschen vor sich geht. Daß hierbei kein bestimmtes Individuum im Auge behalten werden kann, ist einleuchtend. Quetelet sagt: „Der Mensch, den ich hier betrachte, ist in der Gesellschaft das Analogon des Gravitationsmittelpunktes bei den Körpern, er ist der Mittelpunkt, um welchen die socialen Elemente oscilliren; man kann ihn, wenn man will, definiren als ein fiktives Wesen, für welches alle Erscheinungen übereinstimmend mit den mittleren für die Gesellschaft erhaltenen Resultaten vor sich gehen. Wenn man versucht, die Grundlagen einer socialen Physik zu gewinnen, so muß man ihn im Auge behalten, ohne sich bei besonderen

Fällen aufzuhalten oder zu untersuchen, ob dieses oder jenes Individuum eine größere oder geringere Entwicklung einzelner Fähigkeiten besitzen mag." Wenn es sich z. B. um Bestimmung des mittleren Alters handelt, so werden diese Bestimmungen durchaus nicht dadurch beeinflußt, daß beispielsweise der Ungar Peter Czartom drei Jahrhunderte und zehn Kaiser nacheinander sah, indem er von 1539 bis 1724 also 185 Jahr lang lebte; daß man dem Kaiser Alexander I. von Rußland in den Ostseeprovinzen einen Mann vorstellte, der mit Gustav Adolph als Stallbursche herübergekommen war und demnach an 200 Jahre zählen mußte; die Bestimmungen der mittleren Körperlänge des Menschen sind nicht dadurch illusorisch, weil z. B. der berühmte irische Riese Byrne, dessen Skelett sich im Museum von Hunter befindet, 8 Fuß 4 Zoll maß, oder daß gar ein Mensch, den André Thevet maß und der im Jahre 1559 starb, die kolossale Höhe von 11 Fuß 5 Zoll erreichte. Diese Ausnahmen von der Regel verschwinden eben in der Gesammtheit, sie werden um so bedeutungsloser, je größere Gruppen von Individuen man zusammenfaßt, und ihr Einfluß auf das, was die Statistik „den mittleren Menschen" nennt, ist Null.

Wenn wir uns nun die Frage nach der Entwicklung der physischen Qualitäten des Menschen vorlegen, so müssen wir zuerst diesen mittleren Menschen bei den verschiedenen Nationen zu bestimmen suchen. Die Bestimmung der einzelnen Qualitäten muß aber nothwendiger Weise eine sehr verschiedene sein. Niemand wird etwas dagegen einzuwenden haben, wenn die Statistik aus einer hinreichend großen Anzahl von Messungen, beispielsweise die mittlere Größe des Engländers und des Franzosen, bestimmt und die Unterschiede dieser Größenangaben numerisch angibt. Aber ist es bezüglich der Intelligenz und der moralischen Eigenschaften des Menschen überhaupt nur denkbar, einen ähnlichen Weg einzuschlagen? Wird irgend Jemand die Behauptung zulässig finden, daß der Engländer im Durchschnitt $1\,^1/_{10}$ oder $1\,^5/_{10}$ oder $2\,^1/_8$ mal mehr Intelligenz besitze als irgend eine andere Nation? Eine solche Bezeichnung ist an und für sich widersinnig. Solche Qualitäten lassen sich direct ebenso wenig durch Zahlen vergleichbar darstellen, wie etwa Jemand die Stellung Homer's und Göthe's in der Literatur durch eine algebraische Gleichung wiedergeben kann. Hier kann ein directer Maaßstab eben nicht angelegt werden in der Weise, wie dies oben mit der körperlichen Länge geschah. In anderen Fällen muß die Statistik zu nicht materiellen Messungen schreiten, um z. B. die mittlere Lebensdauer der Individuen irgend einer Nation zu berechnen. In diesem Beispiele wird die Zeit als Maaßstab benutzt und dieser Maaßstab gewährt hier eben so viel Präcision als diejenigen, welche in der Physik benutzt werden. Noch andere Qualitäten wie z. B. die Kräfte können in der Statistik wie sonst in der Wissenschaft nur durch die Effecte gemessen werden, welche sie hervorrufen. Alle diese verschiedenen Arten der Bestimmung können aber nur dann einiges Vertrauen erwecken, wenn sie Mittelwerthe aus einer möglichst großen Anzahl von Beobachtungen oder Messungen sind.

Digitized by Google

Wir betrachten nun zuerst die Gesetze, welche sich bezüglich der Lebensthätigkeit im Allgemeinen, der Geburt, des Todes ꝛc. beim Menschen nachweisen lassen. Was zuerst die jährliche Anzahl der Geburten in irgend einem Lande betrifft, so würde die Kenntniß dieser Zahl an und für sich nur einen sehr geringen Werth haben, allein sie gewinnt an Wichtigkeit wenn wir sie in Beziehung bringen mit andern Elementen der Population dieses Landes. Vergleicht man sie z. B. mit der Gesammtzahl der Population so ergibt sich ein numerischer Werth für die mittlere Fruchtbarkeit dieser Bevölkerung; vergleicht man sie hingegen mit der jährlichen Zahl der Ehen, so ergibt sich die mittlere Fruchtbarkeit dieser letzeren. Selbstredend dürfen bei Vergleichung der Fruchtbarkeit der Ehen in zwei verschiedenen Ländern nur die legitimen Geburten berücksichtigt werden. Für die politische Oekonomie hat die Angabe der Fruchtbarkeit der Bevölkerung mehr Wichtigkeit als die Kenntniß der mittleren Fruchtbarkeit der Ehen, indem der Staatsökonom sich allerdings mehr um den Zuwachs der Bevölkerung an sich als um die Art und Weise wie sich derselbe vollzieht, kümmert. Zudem kann die Fruchtbarkeit der Ehe in zwei Staaten genau gleich sein, ohne daß diejenige der Bevölkerung ebenfalls in beiden gleich wäre. Eine längst bekannte und höchst bemerkenswerthe Thatsache, deren wahre Ursachen man noch keineswegs kennt, ist das Factum, daß Jahr für Jahr mehr Knaben als Mädchen zur Welt kommen. Das Verhältniß der Anzahl der Geburten beider Geschlechter nähert sich sehr der Einheit und es bedarf daher einer sehr großen Zahl von Beobachtungen, um dieses Verhältniß mit einiger Genauigkeit numerisch ausdrücken zu können. So z. B. ergibt sich für Frankreich im Mittel aus mehr als 14½ Million Beobachtungen von 1817—1831, daß daselbst auf 100 weibliche Kinder, 106,38 männliche geboren werden, also auf 10000 Mädchen, 10638 Knaben. Die nachstehende Tafel gibt für eine Reihe von Staaten dieses Verhältniß an.

	Zahl der männl. auf 100 weibl. Geburten.		Zahl der männl. auf 100 weibl. Geburten.
Rußland	108,91	Schlesien und Sachsen . .	106,05
Mailand	107,61	Preußischer Staat	105,94
Mecklenburg	107,07	Westf. u. Großh. Niederrhein	105,86
Frankreich	106,55	Königreich Würtemberg .	105,69
Belgien und Holland . .	106,44	Ostpreußen und Posen . .	105,66
Brandenburg u. Pommern	106,27	Böhmen	105,38
Königreich beider Sicilien	106,18	Großbrittanien	104,75
Kaiserthum Oesterreich . .	106,10	Schweden	104,62

Diese Tafel bestätigt keineswegs die Meinung Derjenigen, welche die größere oder kleinere Zahl der männlichen Geburten einem Einflusse des Klima's zuschreiben. Ob indeß nicht dennoch ein geringer Einfluß in dieser Beziehung existirt, läßt sich gegenwärtig nicht discutiren, indem dazu weit mehr Beobachtungen besonders aus südlicher gelegenen Ländern gesammelt

werden müssen. Eine Zusammenstellung der Geburtsangaben der Capcolonie ergibt für die Jahre 1813—1820 unter der freien weißen Bevölkerung 6604 männliche und 6789 weibliche Geburten, demnach ist das Verhältniß der erstern zu den letztern wie 96 : 100. Die Sklavenbevölkerung ergab in den nämlichen Jahren 2936 männliche und 2826 weibliche Geburten, also das Verhältniß zwischen beiden wie 104 : 100. Betrachtet man die Zahl der Geburten in den Städten und auf dem Lande, so stellt sich für letzteres die Zahl der männlichen Geburten um ein sehr Geringes höher heraus. Die nachstehende Tafel enthält für einzelne Länder, Provinzen und Städte das Verhältniß zwischen männlichen und weiblichen Geburten, sowohl für legitime als illegitime Kinder.

	Zahl d. männl. Geburten auf 100 weibl. legitime	illegitime		Zahl d. männl. Geb. auf 100 weibl. legitime	illegitime
Frankreich	106,69	104,78	Schlesien u. Sachsen .	106,30	103,27
Oesterreich	106,15	104,32	Westfal. u. Niederrhein	106,07	101,55
Preußen	106,17	102,89	—	—	—
Schweden	104,73	103,12	Paris	103,82	103,42
Würtenberg	105,97	103,54	Amsterdam	105,00	108,83
Böhmen	105,65	100,44	Livorno	104,68	93,21
Lombardei	107,79	102,30	Frankfurt am Main .	102,83	107,84
Ostpreußen und Posen	105,81	103,60	Leipzig	106,16	105,94
Brandenbg. u. Pommern	106,65	102,42			

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich evident, daß auf dem Lande im Durchschnitt einige Procent mehr Knaben geboren werden als Mädchen, daß aber für die illegitimen Geburten sich für Stadt und Land nahezu der nämliche Procentsatz der Knaben zu den Mädchen herausstellt. Bei den illegitimen Geburten kommen also etwas weniger Knaben zur Welt. Im Durchschnitt kann man nach Babbage annehmen, daß bei den legitimen Geburten das Verhältniß der männlichen zu den weiblichen Kindern wie 10575 zu 10000, bei den illegitimen wie 10250 zu 10000 ist.

Fragt man, welches die physiologische Ursache der größeren Anzahl von männlichen Geburten sei, so läßt sich hierauf gegenwärtig etwas Sicheres nicht antworten. Giron de Buzareignes hat aus seinen Untersuchungen, welche er der pariser Akademie vorgelegt, den Schluß gezogen, daß es hauptsächlich die Art der Beschäftigung, so fern sie auf die Entwicklung der physischen Kräfte des Individuums Einfluß ausübt, sei, welche die größere Zahl von männlichen Geburten mit sich bringe. Hiernach würde bei einer Ackerbau treibenden Bevölkerung ein bedeutendes Vorwiegen der männlichen Geburten stattfinden müssen; und dies bestätigt sich nach den obigen Tafeln in der That.

Von andern Gesichtspunkten ausgehend, hat Prof. Hofacker Untersuchungen über das Verhältniß der männlichen und weiblichen Geburten angestellt und hierbei das Alter der Eltern in's Auge gefaßt. Aus diesen Untersuchungen, deren Hauptresultat in nachstehender Tabelle enthalten ist, ergibt sich, daß im allgemeinen bei größerem Alter der Mutter als des

Digitized by Google

Vaters oder wenn beide in nahe gleichem Alter sind, weniger Knaben als Mädchen geboren werden, daß dagegen wenn der Vater älter ist als die Mutter, die Anzahl der männlichen Geburten vorwiegt. *)

Alter des Vaters.	Alter der Mutter.	Zahl der männl. auf 100 weibliche Geburten.
Der Vater jünger	als die Mutter	90,6
„ „ eben so alt	„ „ „	90,0
„ „ älter	„ „ „ um 3— 6 Jahre	103,4
„ „ „	„ „ „ „ 6— 9 „	124,7
„ „ „	„ „ „ „ 9—18 „	143,7
„ „ „	„ „ „ „ 18 u. mehr „	200,0
24—36 Jahre	16—26 Jahre	116,6
„ „ „	36—46	95,4
36—48 „	jung	176,9
„ „ „	von mittlerem Alter	114,3
„ „ „	ziemlich alt	109,2
48—60 „	von mittl. Alter	190,0
„ „ „	älter	164,3

Diese Resultate würden die Frage entscheiden, wenn sie zahlreich genug gewesen wären, allein auch jetzt schon verdienen sie große Beachtung und dies um so mehr, als die Ergebnisse einer analogen Untersuchung, welche Sadler im zweiten Bande seines Werkes „Ueber das Gesetz der Bevölkerung" mittheilt**), damit vollkommen übereinstimmen.

Wie das Alter der Eltern auf das Vorwiegen des männlichen oder weiblichen Geschlechtes ihrer Nachkommenschaft einen großen Einfluß ausübt, so auch auf die Zahl dieser letztern überhaupt. Die folgende Tabelle von Sadler bezieht sich auf die Familien englischer Pairs und auf Heirathen im Allgemeinen, ohne Rücksicht ob erste oder zweite Ehe.

Alter der Mutter	Mittl. Anzahl der Kinder	Zahl der Todesfälle auf 1 Geburt
12—15 Jahre	4,40	0,283
16—19 „	4,63	0,208
20—23 „	5,21	0,188
24—27 „	5,43	0,171

Aus dieser Tafel ergibt sich eine wachsende Fruchtbarkeit bis zum 27. Jahre, so wie ferner das bemerkenswerthe Resultat, daß die Kinder aus frühzeitigen Ehen einer weit größeren Sterblichkeit ausgesetzt sind, als diejenigen aus Ehen, die in reiferen Jahren geschlossen sind.

Der Einfluß des Klima's auf die Fruchtbarkeit der Ehen ist ein bedeutender, allein es stellen sich einer genauern Bestimmung desselben eine Menge von Schwierigkeiten entgegen. Benoiston de Chateauneuf hat in seiner fleißigen Untersuchung „über die Intensität der Fruchtbarkeit in

*) Annales d'Hygiène juillet 1829. pag. 537.

**) The Law of Population t. II pag. 343. London 1830.

Europa beim Beginne des 19. Jahrhunderts"*) gefunden, daß von Portugal bis zu den Niederlanden, also zwischen dem 40. und 50. Grad nördlicher Breite in 100 Ehen durchschnittlich 457 Kinder zur Welt kommen, während in den Ländern von Brüssel nach Stockholm, also zwischen dem 50. und 67. Grade nördl. Breite auf 100 Ehen nur 430 Kinder gezählt werden. Diese Differenz würde noch größer sein, wenn man die äußersten Punkte vergleichen wollte, nämlich Portugal und Schweden, in ersterem Lande kommen 510, in letzterem nur 362 Kinder auf je 100 Ehen.

Die nachstehende Tafel gibt die mittlere Frequenz der Geburten in der Ehe für eine Reihe europäischer Länder:

Sardinien	4,78	England	4,18
Oesterreich	4,59	Belgien	4,13
Niederlande	4,56	Holstein	4,12
Bayern	4,42	Sachsen	4,03
Preußen	4,40	Dänemark	3,90
Norwegen	4,38	Hannover	3,63
Schweiz	4,32	Frankreich	3,30.

Sadler hat bei seinen Untersuchungen das merkwürdige Gesetz gefunden, daß da wo durchschnittlich die meisten Heirathen stattfinden, die Fruchtbarkeit jeder Ehe geringer ist, und ferner, daß dort auch die Sterblichkeit sehr groß ist, wie sich aus folgender Tafel sofort ergibt, die Frankreich betrifft.

Verhältniß der Ehen	Zahl der legitimen Geburten auf 1 Ehe	Zahl der Bewohner auf 1 Sterbefall
1 auf 110 bis 120 Bewohner	3,79	35,4
1 „ 120 „ 130 „	3,79	39,2
1 „ 130 „ 140 „	4,17	39,0
1 „ 140 „ 150 „	4,36	40,6
1 „ 150 „ 160 „	4,43	40,3
1 „ 160 „ 170 „	4,48	42,7
1 „ 170 und mehr „	4,84	46,4

Man kann die Frage aufwerfen, ob die mittlere Fruchtbarkeit der Ehen in langen Zeiträumen sich ändere oder nicht. Diese Frage würde sich gegenwärtig mit aller wünschenswerthen Schärfe beantworten lassen, wenn die Civilstandsregister der früheren Zeiten mit der nöthigen Gewissenhaftigkeit geführt worden wären. Da dies nicht der Fall ist, so kann man sich nur auf wenige und nicht sonderlich zuverlässige Angaben stützen. Nach Süßmilch fallen in Preußen durchschnittlich auf 1 Ehe:

von 1693 — 1708	3,94	Taufen
1709 — 1721	4,18	„
1722 — 1735	4,36	„
1736 — 1746	4,09	„
1747 — 1756	4,73	„
1816 — 1823	4,40	Geburten
1827	4,93	„

*) Annales des Sciences naturelles décembre 1826.

Digitized by Google

Nach Rickman und Sadler finden sich für England auf 1 Ehe:

1760	3,66 Taufen	1795	3,53 Taufen
1770	3,61 „	1800	3,40 „
1780	3,56 „	1805	3,50 „
1785	3,66 „	1810	3,60 „
1790	3,59 „	im Mittel . . .	3,57 „

Diese und ähnliche Angaben beweisen, daß die Fruchtbarkeit in verschiedenen Zeitperioden sich nicht merklich verschieden herausstellt, vorausgesetzt, daß man Zeiträume von genügender Dauer umfaßt, um zufällige Ursachen eliminiren zu können. Zu letzteren sind zu rechnen: Kriege, Seuchen, Hungersnoth; alle solche Unglücksjahre üben allerdings einen sehr beträchtlichen und ungünstigen Einfluß auf die Zahl der Geburten (und Sterbefälle) aus. —

Die Jahreszeiten üben auf alles was mit dem Menschen in Beziehung steht, einen sehr großen Einfluß aus und man darf daher vermuthen, daß sich ein solcher Einfluß auch in der Häufigkeit der Geburten zeigen wird. Quetelet hat bereits vor fast einem halben Jahrhundert über diesen Gegenstand Untersuchungen angestellt und gefunden, daß während die Todesfälle im Januar ein Maximum erreichen, die Zahl der Geburten im Februar ihre größte Höhe erreicht, während das Minimum 6 Monate später eintritt. Zu ganz analogen Resultaten ist Villermé gelangt, und dieser Gelehrte zog aus seinen Untersuchungen den Schluß, daß die ungleiche Vertheilung der Geburten hauptsächlich mit den Veränderungen der Temperatur zusammenhänge, und daß besonders das Maximum im Februar, dem ein Conceptionsmaximum im Mai entspricht, dem Einflusse des Frühlings, der, aller Reproduction am meisten günstigen Jahreszeit, zuzuschreiben sei. Dieser Schluß wird durch die entgegengesetzte Erscheinung auf der südlichen Hemisphäre bestätigt, wo nach Daten aus Buenos Ayres das Maximum der Geburten in die Monate Juli, August und September, also wie bei uns in den Winter, das Minimum auf die Monate Januar, Februar und März, also wie in Europa in den Sommer fiel.*) Auch eine tägliche Periode in der Häufigkeit der Geburten existirt nach Quetelet, indem das Minimum auf die Mitte des Tages, das Maximum gegen Mitternacht fällt.

Eine merkwürdige Thatsache, auf welche Quetelet hinweist, ist diese, daß nach den Documenten der Criminaljustiz in Frankreich, die Epoche des Maximums der Conceptionen (Mai) ungefähr mit derjenigen zusammenfällt, in welcher die meisten Verbrechen gegen die Sittlichkeit verübt werden. Villermé bemerkt mit Recht, dieses Zusammenfallen könne zu der Ansicht führen, daß jene Verbrecher bisweilen gewissermaßen unwiderstehlich zum Verbrechen fortgerissen wurden. Diese Conjectur gewinnt einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit durch die Untersuchungen, welche Quetelet über die Neigung zum Verbrechen angestellt hat und auf welche wir später zurückkommen werden.

*) Gisi, Bevölkerungsstatistik S. 140.

Was die mittlere Häufigkeit der illegitimen Geburten anbelangt, so hat man hierfür in den verschiedenen Staaten auf je 100 eheliche Geburten:

in Sardinien	2,09	in Oesterreich	9,01
„ Ungarn	4,42	„ Holstein	10,05
„ den Niederlanden	4,79	„ Hannover	10,77
im Königreich Neapel	4,84	„ Dänemark	11,43
in England	6,67	„ Kurhessen	12,31
„ der Schweiz	6,71	„ Sachsen	14,65
„ Frankreich	8,05	„ Baden	15,74
„ Belgien	8,15	„ Braunschweig	18,9
„ Preußen	8,22	„ Baiern	20,62
„ Schweden	8,83		

Diese Zahlen würden bedeutend größer sein, wenn man bloß die Städte und vorzüglich die großen Städte Paris, Wien, Berlin u. s. w. betrachtete, haben doch selbst die kleinen Städte Westfalens die ungemein hohe Mittelzahl von 21,74 Procent unehelicher Geburten. Wir haben uns hier nicht mit den Ursachen dieser jedenfalls höchst bedauernswerthen Thatsache zu beschäftigen, nur soviel sei hier bemerkt, daß die höhere Ziffer der unehelichen Geburten einzelner Länder im Vergleich mit andern nicht gerade auf eine größere Entsittlichung hindeutet, (sonst wäre z. B. Italien ein moralisch sehr hochstehendes Land!) sondern mehr auf die durchschnittlich größere Schwierigkeit des Individuums, sich eine selbständige Existenz zu verschaffen. Ein merkwürdiges Factum bei den Zusammenstellungen der illegitimen Geburten zeigt sich darin, daß hier verhältnißmäßig mehr Mädchen als Knaben zur Welt kommen und zwar in allen bis jetzt statistisch untersuchten Ländern mit Ausnahme Rußlands. Mit welcher, fast möchte man sagen mathematischen Genauigkeit das betreffende Verhältniß von Jahr zu Jahr in einem und demselben Lande bestehen bleibt, zeigt die nachstehende Tafel, welche sich auf England bezieht.

Jahre	Legitime Geburten		Illegitime Geburten		Verhältniß der männl. zu den weibl. Geburten	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich	legitim	illegitim
1841—1845	323551	306517	23885	23108	1,056	1,033
1846—1850	293999	278962	25048	24611	1,054	1,019
1851—1855	308436	292151	27145	26433	1,056	1,028
1856—1860	339643	322513	27759	27117	1,053	1,024
1861—1865	362480	343390	27851	26859	1,056	1,037
1841—1865	1628109	1543533	131688	128128	1,055	1,028
Mittel	325622	308707	26337	25626	1,055	1,028

Der Unterschied in dem Verhältnisse der männlichen zu den weiblichen Geburten bei legitimen und illegitimen Kindern ist nur gering, aber er bleibt mit größter Bestimmtheit Jahr für Jahr bestehen und aus den statistischen Tabellen nachweisbar.

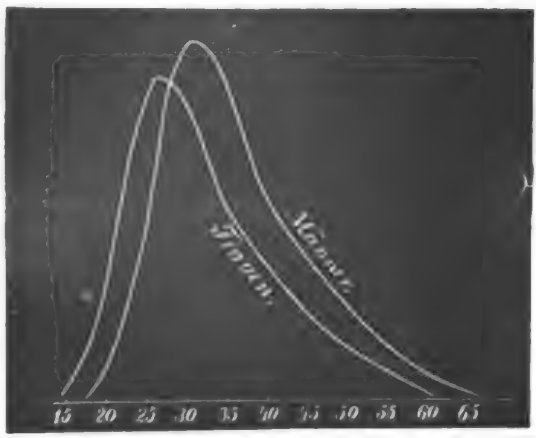
Dieser merkwürdigen Constanz von Zahlen begegnen wir wieder in der Zahl der Heirathen, welche Jahr für Jahr in den einzelnen Ländern geschlossen werden. Gegenüber diesen festen Verhältnissen sollte man kaum

Digitized by Google

glauben, daß der Akt der Verheirathung im allgemeinen ein rein willkührlicher iſt. Wenige Zahlen werden dieſe Behauptung beweiſen. Nach Legoyt hat man für Frankreich jährlich im Durchſchnitt:

1864—1861	1	Ehe	auf	125	Bewohner	1840—1836	1	Ehe auf 124 Bewohner
1860—1856	1	„	„	123	„	1835—1831	1	„ „ 127 „
1855—1851	1	„	„	128	„	1825—1821	1	„ „ 129 „
1850—1846	1	„	„	128	„	1815—1811	1	„ „ 130 „
1845—1841	1	„	„	123	„			

In England kommen durchſchnittlich 125, in Oeſterreich 127, in Bayern 161, in Preußen 123, in Norwegen 130 Bewohner auf 1 Ehe im jährlichen Durchſchnitt.



Aber auch die Häufigkeit der Ehen in den verſchiedenen Monaten des Jahres zeigt eine conſtante Periode. So fallen z. B. nach Quetelet für Belgien die Maxima in den Mai und November, die Minima auf Auguſt und März. Das letztere Minimum erſcheint in den vorwiegend katholiſchen Ländern wegen des Heirathsverbotes in der Faſtenzeit.

Was das Alter der ſich Verehelichenden anbelangt, ſo ergeben ſich folgende Reſultate verſchiedener Länder Europas in Procenten.

Land	unter 20 Jahr.		20—30 Jahre		30—40 Jahre		40—50 Jahre		50—60 Jahre	
	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen
England . . .	2,4	12,2	72,6	69,8	16,1	12,2	5,5	4,2	3,4	1,6
Niederlande .	1,7	7,2	54,9	60,3	30,4	24,7	8,7	6,2	4,6	1,7
Belgien . . .	2,3	8,9	50,4	56,5	32,8	24,1	10,4	7,5	4,0	3,0
Sardinien . .	4,4	27,1	64,3	58,2	20,5	10,4	6,8	3,1	4,0	1,2
Norwegen . .	0,7	4,7	61,1	68,1	27,7	20,3	6,2	5,1	4,2	1,9
Frankreich . .	2,4	19,0	59,8	59,4	26,6	15,6	6,7	4,2	4,4	1,9
Baiern . . .	0,3	3,5	44,2	57,8	38,6	29,3	?	?	?	?
Schweiz . . .	1,0	6,3	50,9	62,7	33,1	23,8	10,1	5,8	4,8	1,4

Die vorſtehende Figur ſtellt die Heirathsfrequenz für Belgien mit Rückſicht auf das Lebensalter der Brautleute graphiſch dar. Aus obiger Tafel ergibt ſich deutlich, daß in allen dort angeführten Staaten Europas die meiſten Männer ſich im Alter zwiſchen 20—30 Jahren verheirathen. Eine ſpeziellere Unterſuchung zeigt, daß das Maximum für die Männer zwiſchen 25 und 30, für das weibliche Geſchlecht zwiſchen 20—25 Jahr fällt.

(Fortſetzung folgt.)

Digitized by Google

Astronomischer Kalender für den Monat

März 1870.

Monatstag.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. W. Z. — W. Z.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. scheinb. AR.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. scheinb. D.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. AR.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. D.	Mond im Meridian.
	m s	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	+ 12 32,83	22 48 47,23	— 7 33 24,4	22 14 45,27	—13 52 18,2	— —
2	12 20,75	22 52 31,67	7 10 33,2	23 2 23,30	10 6 21,5	0 22,9
3	12 8,17	22 56 15,61	6 47 35,8	23 48 18,20	5 58 25,2	1 6,1
4	11 55,12	22 59 59,07	6 24 32,7	0 33 2,35	— 1 39 3,3	1 48,0
5	11 41,60	23 3 42,07	6 1 24,4	1 17 13,12	+ 2 42 7,7	2 29,4
6	11 27,64	23 7 24,62	5 38 11,2	2 1 29,97	6 56 16,4	3 11,9
7	11 13,25	23 11 6,75	5 14 53,5	2 46 32,58	10 54 54,0	3 53,5
8	10 58,45	23 14 48,46	4 51 31,7	3 32 58,75	14 29 24,8	4 37,6
9	10 43,26	23 18 29,78	4 28 6,3	4 21 21,27	17 30 40,7	5 23,9
10	10 27,70	23 22 10,73	4 4 37,6	5 12 3,38	19 48 48,9	6 12,9
11	10 11,78	23 25 51,32	3 41 6,0	6 5 12,92	21 13 25,1	7 4,5
12	9 55,53	23 29 31,58	3 17 31,8	7 0 37,49	21 34 31,6	7 58,6
13	9 38,97	23 33 11,53	2 53 55,5	7 57 43,89	20 44 19,2	8 54,2
14	9 22,13	23 36 51,19	2 30 17,4	8 55 45,13	18 39 15,8	9 50,5
15	9 5,02	23 40 30,59	2 6 37,9	9 53 53,92	15 21 59,0	10 46,7
16	8 47,68	23 44 9,75	1 42 57,3	10 51 36,74	11 2 8,7	11 42,3
17	8 30,12	23 47 48,69	1 19 15,9	11 48 41,68	5 55 58,6	12 37,4
18	8 12,37	23 51 27,44	0 55 34,2	12 45 17,68	+ 0 24 37,3	13 31,7
19	7 54,45	23 55 6,03	0 31 52,5	13 41 47,11	— 5 8 17,4	14 26,4
20	7 36,39	23 58 44,47	— 0 8 11,0	14 38 35,08	10 19 15,3	15 21,6
21	7 18,21	0 2 22,80	+ 0 15 29,8	15 35 58,53	14 47 18,1	16 17,6
22	6 59,94	0 6 1,03	0 39 9,7	16 33 57,16	18 15 51,1	17 13,9
23	6 41,59	0 9 39,19	1 2 48,2	17 32 8,96	20 33 59,0	18 10,0
24	6 23,19	0 13 17,29	1 26 25,1	18 29 53,69	21 37 1,0	19 4,9
25	6 4,76	0 16 55,36	1 49 59,9	19 26 23,52	21 26 16,1	19 57,8
26	5 46,32	0 20 33,42	2 13 32,4	20 20 57,21	20 7 57,9	20 48,2
27	5 27,89	0 24 11,49	2 37 2,2	21 13 10,52	17 51 35,4	21 35,9
28	5 9,48	0 27 49,58	3 0 28,9	22 2 59,54	14 48 10,0	22 21,1
29	4 51,11	0 31 27,71	3 23 52,2	22 50 37,95	11 9 1,1	23 4,4
30	4 32,80	0 35 5,91	3 47 11,6	23 36 31,65	7 5 2,3	23 46,4
31	+ 4 14,57	0 38 44,18	+ 4 10 26,9	0 21 13,73	— 2 46 27,3	— —

Planetenconstellationen.

März	1.	18h	Venus in größter nördl. helioc. Breite.
„	2.	0	Mars in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	7.	6	Jupiter in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	8.	20	Merkur im Aphel.
„	10.	0	Merkur in Conjunction mit Venus in AR.
„	12.	8	Uranus in Conj. m. d. Monde in AR. Uranus 76′ n. v. Centr. d. Mond.
„	12.	8	Mars in Conjunction mit der Sonne.
„	18.	14	Saturn in Quadratur mit der Sonne.
„	20.	8	Die Sonne tritt in das Zeichen des Widder. Frühlingsanfang.
„	23.	9	Saturn in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.
„	27.	23	Venus in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	29.	6	Merkur in größter nördl. helioc. Breite.
„	30.	7	Merkur in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	31.	—	Venus im größten Glanze. Helligkeit 46mal größer als Wega.
„	31.	2	Mars in Conjunction mit dem Monde in AR.

Digitized by Google

Planeten-Ephemeriden.

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufſt. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Merkur.			
März 5	21 23 21,38	—16 21 35,3	22 31,4
10	21 48 56,65	14 53 29,8	22 37,3
15	22 16 29,95	12 52 17,3	22 45,1
20	22 45 34,03	10 19 11,5	22 54,5
25	23 15 58,85	7 15 28,1	23 5,2
30	23 47 47,75	— 3 42 38,8	23 17,3
Venus.			
März 5	21 54 21,29	—3 50 41,8	23 2,4
10	21 48 54,71	5 2 13,3	22 37,3
15	21 47 25,89	6 3 48,8	22 16,1
20	21 49 51,40	6 50 15,1	21 58,8
25	21 55 47,50	7 19 1,4	21 45,0
30	22 4 41,28	—7 29 31,1	21 34,2
Mars.			
März 5	23 10 59,05	—6 17 13,0	0 19,0
10	23 25 26,61	4 43 24,6	0 13,8
15	23 34 47,90	3 8 51,7	0 8,4
20	23 54 4,06	—1 33 58,6	0 3,0
25	0 8 16,30	+0 0 52,1	23 57,5
30	0 22 25,69	+1 35 17,5	23 51,9
Jupiter.			
März 1	2 54 13,03	+15 46 13,7	4 18,0
11	3 0 54,05	16 17 0,5	3 45,3
21	3 8 18,66	+16 49 33,3	3 13,3

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufſt. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Saturn.			
März 1	17 48 56,50	—22 11 36,0	19 12,7
11	17 51 8,90	22 11 36,0	18 35,5
21	17 52 41,52	—22 11 20,1	17 57,6
Uranus.			
März 1	7 19 11,04	+22 41 52,7	8 43,0
11	7 18 26,46	22 43 7,6	8 2,8
21	7 18 3,93	+22 43 39,6	7 23,0
Neptun.			
März 1	1 8 22,43	+ 5 31 7,5	2 32,2
13	1 9 51,02	5 40 30,7	1 46,3
25	1 11 26,97	+ 5 50 29,6	1 0,6

März 1	21h33,5m	Neumond.
10	2 5,2	Erſtes Viertel.
17	2 45,7	Vollmond.
18	1	Mond in Erdnähe.
22	17 31,0	Letztes Viertel.
31	14 51,7	Neumond.

Verfinſterungen der Jupitersmonde

(Austritte aus dem Schatten.)

März	I. Mond.	März	II. Mond.
3.	8h21m 57,1s	13.	7h47m 43,3s
19.	6 32 22,5	20.	10 24 10,6
24.	13 59 0,5	27.	13 0 43,1
26.	8 27 57,1		

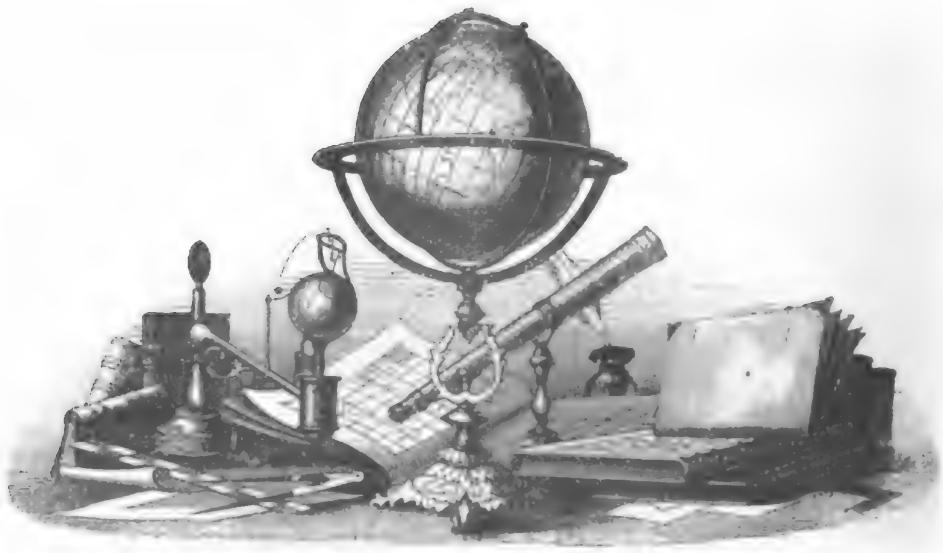
Scheinbare Oerter Beſſelſcher Fundamentalſterne. (Zur Zeitbeſtimmung.)

März	α kleiner Hund. AR	+D	α Jungfrau. AR	−D	α kl. Bär AR	+D
1	7h32m 30,19s	5°33′ 12,6″	13h18m 21,45s	10°28′56,5″	1h10m42,86s	88°37′ 6,7″
11	7 32 30,05	5 33 12,4	13 18 21,64	10 28 57,8	1 10 38,01	88 37 3,9
21	7 32 29,90	5 33 12,4	13 18 21,78	10 28 58,8	1 10 34,25	88 37 0,9
31	7 32 29,73	5 33 12,5	13 18 21,90	10 28 59,6	1 10 32,20	88 36 58,0

Sternbedeckungen durch den Mond.

	Conjunction in Rectaſcenſ. für d. Erdmittelpunkt	Name des Sterns.	Helligkeit desſelben.
März 6.	19h 26,4m	μ Walfiſch	4. Größe
8.	21 6,9	δ1 Stier	3,5. „
10.	8 10,0	ε „	3. „
11.	22 12,0	ζ Zwillinge	4. „
12.	4 58,9	δ „	3,5. „
23.	8 36,4	Saturn	1. „
24.	13 33,7	π Schütze	4. „
27.	9 21,0	γ Steinbock	4. „
27.	12 42,4	δ „	3. „

(Alles nach mittlerer berliner Zeit.)



Neue naturwiſſenſchaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Aſtronomie.

Komet III 1869. Am 27. November entdeckte Herr Tempel in Marſeille abermals einen ſchwachen Kometen, deſſen Bahn nach den Beobachtungen vom 27. Nov. bis zum 1. Dez. von Herrn Th. Oppolzer in Wien wie folgt berechnet ward:

Zeit d. Perihels 1869	Nov. 21,5209	m. brl. Z.
Länge d. „	42° 31′ 0″	mittl.
„ d. aufſt. Knt.	291 45 3	Aequin.
Neigung . . .	6 47 42	1869.
Periheldiſtanz .	1,09764	

Die Rückkehr des periodiſchen d'Arreſt'ſchen Kometen im gegenwärtigen Jahre hat Herrn Guſtav Leveau in Paris veranlaßt, die Bahnelemente für dieſelbe mit Rückſicht auf die Störungen des Jupiter, Saturn und Mars ſo wie zum Theile auch der Erde und der Venus zu berechnen. Sie folgen hier:

Osculirende Elemente für 1869 Okt. 13, 0 m. Zt. v. Berlin:

mittlere Anomalie .	308° 16′ 52,9″	
Länge des Perihels .	318 41 25,0	mittl. Aequin. 1870.
„ „ aufſt. Knot.	146 25 57,2	
Neigung der Bahn .	15 39 16,7	mittl. Ekliptik 1870,0.
Excentricitätswinkel .	39 25 31,1	
mittl. tägl. helioc. Beweg.	540″, 29465.	

Hiernach wird alſo der Komet im Monat September ſeine Sonnennähe erreichen. Herr Leveau hat für den ſcheinbaren Lauf des Kometen unter den Sternen für das ganze Jahr 1870 eine Ephemeride von Tag zu Tag fortſchreitend, berechnet, um die Auffindung des Geſtirns zu erleichtern. Wir begnügen uns damit einen Auszug daraus zu geben, der hinreicht, den Ort anzuzeigen, wo ſich das Geſtirn in den angegebenen Zeiten von der Erde aus geſehen am Himmelsgewölbe befindet.

0h m. Zt. v. Berlin.

	Rectaſcenſion.	n. Poldiſtanz
März 1.	15h 50m 53,8s	— 2° 15′ 5,6″
April 1.	16 13 12,6	+88 1 48,0
Mai 1.	16 13 36,5	81 45 47,6
Juni 1.	15 49 17,3	76 36 32,0
Juli 1.	15 27 14,5	78 20 52,6
Aug. 1.	15 40 28,9	+87 32 16,3
„ 15.	16 1 31,7	— 3 18 16,6
Sept. 1.	16 39 52,7	10 57 31,2
„ 15.	17 22 6,6	17 10 33,5
Okt. 1.	18 21 21,2	—23 10 26,4

Das Maximum ſeiner ſcheinbaren Helligkeit erreicht der Komet gegen Mitte September und iſt dieſelbe alsdann etwa 5 mal bedeutender als im Mai. Aller Wahrſcheinlichkeit nach wird der Komet vor Mitte Mai nicht aufgefunden werden, da er dann erſt diejenige Helligkeit übertrifft, welche er beſaß, als ihn Herr Maclear am Cap der guten Hoffnung im Januar 1858 aus dem Geſicht verlor.

Das Spectrum des Planeten Neptun. Dem unermüdlichen Pater Secchi in Rom iſt es kürzlich gelungen, auch das Spectrum des Planeten Neptun zu beob-

achten. Die Untersuchung desselben durch den römischen Astronomen hat vollständig das bestätigt, was ich auf Grund der Spectral-Beobachtungen des Uranus so wie der Zöllner'schen Helligkeitsmessungen und der Entstehungsgeschichte unseres Planetensystems vorherzusagen wagte. Das Spectrum des Neptun zeigt ebenfalls analoge breite Absorptionsstreifen wie jenes des Uranus und genau so wie sich Jupiter und Saturn spectroskopisch als verwandt herausstellen, findet sich auch für Uranus und Neptun auf demselben Wege eine große physische Aehnlichkeit.

Das Spectrum des Neptun enthält drei Hauptbanden. Die erste und schärfste findet sich auf der Gränze zwischen dem Grün und Gelb, etwa in der halben Distanz zwischen D und b. Sie ist ziemlich breit und an den Gränzen verwaschen. Von hier gegen den rothen Theil des Spectrums fortschreitend, findet man eine gelbe, ziemlich helle Bande, welche plötzlich das Spectrum abzubrechen scheint, so daß das Roth ganz fehlt. Dieses Fehlen ist nach Secchi wahrscheinlich kein scheinbares und hervorgerufen durch die Lichtschwäche des rothen Theiles, da Sterne von derselben Helligkeit wie Neptun das Roth sehr schön zeigen. Das Fehlen dieser Farbe im Spectrum des Neptun kann also nur einer Absorption zugeschrieben werden. Die zweite Absorptionsbande befindet sich an Stelle der Linie b, sie ist schlecht begränzt und schwierig aufzufassen. Die dritte befindet sich im Blau in einem größeren Abstande als ein Drittel von dem, der die beiden vorhergehenden von einander trennt. Sie ist noch schwächer als die vorhergehende.

Pater Secchi macht noch darauf aufmerksam, daß die Beobachtung des Neptun mittels des großen Merz'schen Refractors unter dem heitern Himmel Roms, bei 350maliger Vergrößerung deutlich zeige, daß dieser Planet keine scharfe, sondern eine verwaschene, nebelartige Begränzung besitze. Auch das befindet sich in Uebereinstimmung mit dem, was ich in der Einleitung zu meinem „Handbuch der allgemeinen Himmelsbeschreibung (Braunschweig 1869)" entwickelt habe. K.

Meteorologie.

Der Höhenrauch oder Moorrauch, ist von seiner Wiege in Ostfriesland so sicher Schritt vor Schritt nach den verschiedenen Theilen Deutschlands und der angrenzenden Länder verfolgt worden, daß nur unverbesserliche Hypothesenjäger noch nach einer anderen Ursache desselben suchen können, als im Abbrennen der Moore. „Soll ein bis dahin noch wüstes Moor zum Buchweizenbau eingerichtet werden, so ist vor allen Dingen auf gute Abwässerung Bedacht zu nehmen. Man zieht in gewissen Entfernungen Gräben und bringt die gewonnene Erde in Haufen, durch die der Wind spielen kann. Dies geschieht im Herbst. Im Monat Mai, wenn die größten Feinde des weichlichen Buchweizens, die Nachtfröste, nicht mehr zu fürchten sind, wird Feuer in jene Haufen gebracht und die brennenden Theile werden nun gegen den Wind über den ganzen Acker geworfen, wodurch auch alle am Boden liegenden Klöße entzündet werden. Denn darauf eben beruht das Gelingen der ganzen Arbeit. Die Erhitzung des Bodens ist der eigentlich befruchtende Factor, durch das Brennen muß dem Boden die, die Vegetation verhindernde Säure entzogen werden. Die Asche allein würde wenig nützen." Wenn nun viele Tausende von Morgen Moor in dieser Weise abgebrannt werden, so muß eine ungeheure Rauchmasse entstehen, die dann, ein Spiel des Windes, über alle Länder getragen wird.

Aehnliche Erscheinungen wie der Höhrauch treten auch in Süd-Amerika — gewiß auch an anderen Stellen der Erde — auf, wie Ibarra von Carracas aus, der Pariser Academie (30. Aug. 1869) meldet. Während der ausnahmsweise ganz besonders trockenen Jahreszeit der Jahre 1868—69 war das Gebiet von Venezuela zum größten Theil mit Rauch bedeckt, der sich jedoch aus den Prairien und Wäldern entwickelte, die man, um das Land zu cultiviren, in der Osterzeit anzündet. Da 1868 alle Prairien und bewaldeten Berge Venezuela's auf viele 100 Kilometer im Umkreis des Thals von Carracas abgebrannt wurden, so war auch die Rauchmasse größer als in anderen Jahren. Dazu kam die außerordentliche Trockenheit, da während

acht Monaten kein Tropfen Regen fiel. Bemerkenswerth ist, daß während dieses Rauches sich die Gesundheitsverhältnisse von Carracas wesentlich besserten, und daß Fieber, von welchen einige vorher einen bösartigen Charakter angenommen hatten, vollkommen verschwanden. Unserem deutschen Moorrauch werden bekanntlich verschiedene schädliche Einwirkungen auf den Pflanzenwuchs vorgeworfen, namentlich auch auf den Weinbau, wiewohl diese Vorwürfe nicht rechtlich begründet sind. Ibarra führt von dem venezuelischen Höhrauch an, daß die herrlich duftenden Blüthen von Cestrum nocturnum mit seinem Auftreten vollkommen geruchlos wurden. Da der brandige Geruch der venezuelischen Lufttrübung wie bei dem Moorrauch auf die Entstehung hinwies, so war dieser „trockene Nebel", wie er im Berichte auch genannt wird, jedenfalls anderer Art als der in Italien berüchtigte und im Sommer dieses Jahres abermals reichlich aufgetretene sog. trockne Nebel, den Secchi in Rom „Finsterling" (caligine) zu nennen vorschlug. Auch ihm wird eine Benachtheiligung des Pflanzenwachsthums vorgeworfen. Ueber seine Ursache ist man noch ungewiß und werden in Italien wie in Spanien darüber jetzt genauere Thatsachen gesammelt, um seiner Entstehung auf den Grund zu kommen. B.

Physik.

Spectroskopische Beobachtung des Nordlichtes vom 6. October 1869. Herr Flögel berichtet über seine spectroskopische Beobachtung des genannten Nordlichtes Folgendes: „Ich habe das Nordlicht vom 6. Oktober nur spectralanalytisch untersucht, und kann deshalb über die Strahlenbildung u. s. w. nichts Näheres angeben. Das Licht zeigte sich, wie Struve im vorigen Jahre*) angegeben, auch bei diesem Nordlicht homogen. Während des stärksten Leuchtens konnte ich, wenn das Instrument auf die helle Gegend oberhalb des dunklen Segmentes gerichtet war, den Spalt so sehr verengen, daß die Breite der Lichtlinie die Distanz der beiden D-Linien nicht übertraf. Es ist hiernach wahrscheinlich, daß die Linie eine erheblich geringere Breite als 4 Skalentheile der Kirchhoff'schen Bezeichnung besitzt. Auch die Lage der Linie im Spectrum fand ich annähernd so, wie Struve ermittelt hat. Uebrigens erwies sich die Intensität doch als so gering, daß es nicht möglich war, Skalentheile von einer im Ocular angebrachten Theilung abzulesen. Nur durch häufiges Vergleichen mit dem Spectrum, welches vor dem Spalte abgebrannte Schwefelhölzer in dem blauen Theile der Flamme gaben, konnte ich feststellen, daß die Nordlichtlinie ziemlich genau auf der Mitte zwischen D und der ersten grünen Kohlenwasserstofflinie liegt; diese Linien waren schwach genug, um die zugleich im Gesichtsfelde befindliche Nordlichtlinie nicht zu überstrahlen. Nun liegt die bezeichnete Kohlenwasserstofflinie etwa bei 1450; dies würde für die Nordlichtlinie beiläufig 1230 geben.

Um zu ermitteln, ob das Nordlicht noch Licht von anderer Wellenlänge ausstrahle, wurde der Spalt des Apparats weit geöffnet (1,3 Mill.). Bekanntlich gibt vollkommen homogenes Licht dann ein der scheinbaren Spaltbreite genau gleich breites Band. Es zeigte sich nun, namentlich wenn dies Band aus dem Gesichtsfelde gebracht wurde, daß das Nordlicht noch außerdem sehr schwaches grünes Licht besitzt, welches nach einer beiläufigen Schätzung bis zur Linie F geht. Alle Bemühungen, dies Licht auf bestimmte Linien zurückzuführen, schlugen fehl; bei Verengung des Spalts verschwindet es nämlich. Es ist aber sehr bemerkenswerth, daß sich auf der anderen Seite der Nordlichtlinie nach dem Roth zu ein derartiges schwaches Licht nicht befindet. Hierdurch wird namentlich die Möglichkeit einer Täuschung durch Sternenlicht ausgeschlossen. Denn da die Nordlichtlinie gerade an der Stelle des Spectrums steht, wo das Licht eines continuirlichen Spectrums die größte Intensität besitzt, so muß das von der Erleuchtung unserer Atmosphäre durch die Sterne erzeugte matte Licht ein Spectrum geben, das nach beiden Seiten von jener Stelle größter Intensität gleichmäßig abnimmt.

Die Anwendung eines weiten Spaltes am Spectralapparat gibt uns überdies

*) S. Gäa 4. Bd. S. 309.

Digitized by Google

wahrscheinlich ein Mittel an die Hand, außerordentlich schwache Spuren eines Nordlichts, die dem bloßen Auge zweifelhaft bleiben, noch mit Sicherheit als solche nachzuweisen. Ich denke hiebei an die von Prof. Zöllner mit so großem Glück auf die Protuberanzen angewendete gleiche Methode. Zerstreut man durch die Prismen das allgemeine Himmelslicht auf eine so große Breite, daß es keinen merklichen Effect mehr gibt, so muß sich das Licht des Nordlichts im Apparat deutlich abheben, weil es dabei keine weitere Schwächung, als die durch Absorption im Glase und durch Reflexion an den Oberflächen der Prismen hervorgerufene, erleidet. Die Ausführbarkeit dieser Methode scheint mir keinen Schwierigkeiten zu unterliegen. Selbst bei hellem Vollmondslicht gibt die Luft, wie mich eine Beobachtung am 18. October lehrte, bei Benutzung von 2 Prismen ein so lichtschwaches Spectrum, daß man darin das Licht des Nordlichts müßte erkennen können. Weit schwächer noch ist das durch die Sterne erzeugte Luftspectrum. Ich überzeugte mich am 26. Octbr. bei völlig heiterm Himmel davon, daß dies Licht der Luft, welches nur schwer wahrzunehmen ist, doch wie erwartet zu beiden Seiten von der Stelle größter Intensität gleichmäßig abfällt und daß namentlich das grüne Ende viel lichtschwächer ist, als der beim Nordlicht am 6. October gesehene grüne Schimmer. An beiden Tagen sowie auch an einigen anderen Abenden suchte ich übrigens vergebens nach der Nordlichtlinie.

Um das grüne Nebenlicht des Nordlichts weiter zu studiren, könnte es vielleicht von Nutzen sein, vor dem Spalt eine große stark convexe Linse — nach Art der bei Mikroskopen gebräuchlichen Beleuchtungslinsen für Oberlicht — anzubringen; man würde hierbei zwar Licht von sehr entfernten Punkten erhalten, was indeß nicht schädlich sein kann, da nach den bisherigen Beobachtungen anzunehmen ist, daß das Licht allenthalben von derselben Beschaffenheit ist. Auch das schwache Licht der rothen Strahlen müßte mit weitem Spalt und einem einzigen lichtstarken Prisma untersucht werden; es ist kaum denkbar, daß hier die Linie des Segmentlichts, welche bekanntlich gelbgrün ist, noch überwiegenden Einfluß hat.

Beiläufig mag noch bemerkt werden, daß mir das eigenthümliche Flimmern des Segmentlichts im Spectralapparat an der hellen Linie, wenn man dieser einige Breite gab, weit deutlicher hervorzutreten schien, als bei der Beobachtung mit bloßem Auge."

Chemie.

Das flüssige Feuer. In dem großen nordamerikanischen Bürgerkriege hatte man zur Zerstörung menschlichen Lebens und Eigenthums auch eine Erfindung verwandt, welche als Fenian-Feuer bezeichnet wurde und in mehr als einer Beziehung an das sogenannte griechische Feuer erinnerte. Es bestand jene Composition aus einer Auflösung von Phosphor und Schwefelkohlenstoff. Nach Verflüchtigung des letztern bleibt der Phosphor in so fein vertheiltem Zustande zurück, daß er sich in der Berührung mit der atmosphärischen Luft von selbst entzündet. Nickles theilt die Bereitungsweise einer ohne Zweifel noch gefährlicheren Flüssigkeit mit, die den Namen feu lorrain erhalten hat. Eine Mischung von Schwefelchlorür mit phosphorhaltigem Kohlenstoffe raucht an der atmosphärischen Luft, entzündet sich aber nicht von selbst. Setzt man dieser Mischung jedoch Ammoniakflüssigkeit hinzu, so entzündet sie sich heftig flammend im Augenblicke und entwickelt einen dicken rothen Rauch. Zwei bis drei Cubikcentimeter dieser Flüssigkeit genügen um eine 3 Fuß hohe Flamme hervorzurufen.

Geologie.

Ueber die Geologie der Gegenden jenseits des Mississippi. Hr. Rößler macht in einem Schreiben an Hrn. Ritter v. Hauer, das in den Verhandlungen d. k. k. geolog. Reichsanstalt publicirt ist, sehr interessante Bemerkungen über die Geologie der Regionen jenseits des Mississippi. Wir theilen dieselben nachstehend mit: „Es kann nicht Wunder nehmen, daß selbst die allgemeinen Züge der Geologie der Landstriche westlich vom Mississippi und Missouri und östlich und westlich

von den Felsengebirgen anfänglich mißverstanden wurden, — daß officielle Publicationen vollkommen irrige Angaben über dieselben verbreiteten, — daß Maclure die Gesammtausdehnung derselben als secundär bezeichnete, Marcou sie für triadisch erklärte, und die besten Forscher unserer Zeit darüber stritten, ob das Tertiäre, die Kreide- oder die Kohlenformation daselbst vorwaltet. — Durchkreuzt von nur wenig Handelslinien, belästigt von Banden feindlicher und verrätherischer Wilden, und weit abgelegen von allen Hülfsmitteln wissenschaftlicher Untersuchungen sammelten sich daselbst Thatsachen nur langsam an, und aus ihnen zogen die Forscher Folgerungen, welche die Färbung der eben herrschenden Theorien an sich trugen.

Gegenwärtig aber erfreut sich der Geologe etwas günstigerer Verhältnisse, und die Ergebnisse seiner Wanderungen und Untersuchungen zeigen, daß die weiten Gebiete, von denen wir sprechen, Aufgaben von tiefem und mannigfaltigem Interesse darbieten, indem sie nicht aus einer einzigen Alles gleichmäßig erfüllenden, ausgedehnten Formation bestehen, sondern durch eine Reihe von Ablagerungen gebildet werden, welche von der ältesten bis zur jüngsten geologischen Zeitperiode reichen und einen ebenso gigantischen Maaßstab erkennen lassen, wie alle übrigen Naturerscheinungen des nordamerikanischen Continentes. Die Ablagerungen zeigen in allen Altersstufen sowohl Süßwasser- und marine als im Feuerfluß entstandene Gebilde, und die Sedimentgesteine sind erfüllt mit Fossilresten aus dem Pflanzen- und Thierreiche. Neuere Entdeckungen in den südlichen Theilen des Beckens enthüllten weite Landstriche, die in eben so reicher Menge Reste von Säugethieren und Reptilien führen, wie die so viele Bewunderung erregenden „Mauvaises terres“ im Norden, und letztlich erst gelangte das Skelett eines ungeheuren Sauriers in das Museum der Akademie von Philadelphia, welches nach dem vorhandenen Theile der Wirbelsäule zu schließen auf kaum weniger als 70 Fuß Länge geschätzt wird. — Das Hauptinteresse der Geologen wird sich fortan von den beschränkten Untersuchungsgebieten in Europa, welche bisher alle Geister beschäftigten, abwenden, um in diesen großen Becken des Westens, dem Grund der ausgedehnten Kreide- und Tertiärmeere, neue Thatsachen und Schlußfolgerungen bezüglich des organischen Lebens auf dem Erdballe zu gewinnen.

Die zahlreichen Unterabtheilungen, in welche man diese Schichten nach dem Vorwalten gewisser in ihnen eingeschlossener Fossilien gesondert hat, bieten das höchste Interesse, doch kann ich in dieser Skizze auf eine ausführlichere Darstellung derselben nicht eingehen. Es sei hinreichend zu bemerken, daß die breiten Ebenen zwischen dem Mississippi-Fluß und dem Felsengebirge dem Forscher, entlang seinem langen Wege an einer oder der anderen Stelle ausgedehnte Flächen, bedeckt von Ablagerungen der Tertiär-, der Kreide-, der Jura-, der Trias- und der Kohlenformation zeigen, und wenn derselbe hinaufklettert auf die emporragenden Höhen an der Gebirgsseite, so kreuzt er in rascher Folge noch ältere Formationen, und findet der Reihe nach permische, Kohlen-, silurische und all die verschiedenen Schichten der eozoischen, metamorphischen Gebilde. Ihre emporragenden Ränder zeigen, daß sie in eine steil geneigte oder senkrechte Lage gebracht wurden durch die Granite, Porphyre, Basalte und andere eruptive Felsarten der Haupt-Centralmasse der großen Bergkette, welche sich aus der Nachbarschaft der Mündung des Mackenzie-Flusses im Norden bis zum Bassin des Golfes von Mexiko erstreckt.

Ueber die Bergkette hinweggelangt und in dem großen Bassin, welches von hier bis zur Sierra Nevada reicht, angekommen, bemerkt man eine Wiederholung derselben Ablagerungen und gewinnt die Ueberzeugung, daß einstmals die zwei großen Niederungen östlich und westlich von den Felsengebirgen ein einziges großes Seebecken bildeten, in welchem die jüngsten gegenwärtig die Oberfläche zusammensetzenden Schichten allmählig abgelagert, seither aber durch Emporhebung des Systemes der Felsengebirge auseinander gerissen wurden.

Dieser Emporhebung verdanken wir das gegenwärtige System der Vertheilung

Digitized by Google

der Flüsse und die weiten Felder, welche für den Ackerbau bereit liegen; insbesondere haben aber auch die Feuerwirkungen von unten die Bildung von Gängen an den Gehängen der Berge herbeigeführt, deren reiche Metallführung, jüngst erst entdeckt, reichen Lohn dem fleißigen Arbeiter wie dem Capitalisten, und Wohlstand der ganzen Nation in Aussicht stellt."

Erdbeben auf Santa Maura. Am Morgen des 28. December hat ein Erdbeben die Insel Santa Maura heimgesucht und die Hauptstadt derselben gänzlich zerstört. Santa Maura (nach der h. Maura, deren Reliquien hier im Mittelalter besonders verehrt wurden, getauft, von den Griechen Hagia Mavra oder Levkáda, Leukadia nach den weißen Kalkfelsen benannt) ist die drittgrößte der ehemaligen jonischen Inseln, 4 1/2 Meile lang, bis 2 Meilen breit und liegt 13 1/3 Meile südöstlich von Korfu. Die Insel bildet ein nach Nordost aufsteigendes Hügelland, dessen höchster Punkt der 3750 Fuß hohe Eliasberg ist; die Südwestspitze bildet die 200 Fuß hohe Klippe: der Sapphosprung. Auf dem Cap Dukato (Leukas) stand der Tempel des leukadischen Apollo. Die Insel war ursprünglich eine Halbinsel an der Nordwestküste Akarnaniens und ist von dem Festlande durch eine Meerenge getrennt, die an der schmalsten Stelle an der Nordseite der Insel nur 3500 Fuß breit ist. Livius bemerkt von dieser Insel, deren er in der Darstellung des Krieges mit Philipp von Macedonien öfter Erwähnung zu thun hat: „Leukadia ist jetzt eine Insel, durch eine von Menschenhand gegrabene seichte Meerenge von Akarnanien getrennt. Damals (197 v. Chr. G.) war es noch eine Halbinsel, indem es durch einen schmalen — kaum 120 Schritt breiten und 500 Schritt langen — Landrücken mit Akarnanien zusammenhing. An der Meerenge liegt die Stadt Leukas (jetzt die Trümmer derselben), deren unterer Theil sich bis zum Wasserspiegel hin erstreckt. Die Meerenge gleicht mehr einem stehenden Gewässer, als einem Meere, und das Gestade ist flach." Auf einer Sandbank erhebt sich das Fort Santa Maura im Canale, den es beherrscht. Nur 3000 Schritte vom Fort erhebt sich die Hauptstadt der Insel, Amavichi, von der etwa eben so weit noch mehr nach Süden die Ruinen von Leukas, und nicht weit davon an der Ostküste der Insel das Fort Hagia Alexandro erscheint. Amavichi, das 4000, nach andern Angaben 6000 Einwohner hat, treibt etwas Handel und Schifffahrt. Die jonischen Inseln sind überhaupt, und Santa Maura am Nordostrande ist ganz besonders häufig Erdbeben ausgesetzt, in Amavichi werden seit alten Zeiten wegen der steten Gefahr die Häuser unten mit steinernem Unterbau versehen, auf den ein hölzernes Stockwerk gesetzt ist. Die Ostseite ist überhaupt der unfreundlichste und ödeste Theil der Insel, während der Norden und Westen Wein, Oel und Weizen hervorbringen, Korinthen jedoch nur für den Selbstbedarf.

Zoologie und Physiologie.

Frische Luft und die Seidenzucht sind seither die gefährlichsten Gegner gewesen und sind es meistens noch. Man betrete an irgend einem schönen Junitage die Zimmer einer Seidenanstalt, so ist der Geruch, der einem dick und schneidend entgegenquillt, für eine ungewöhnte Nase unerträglich. Mit größter Sorgfalt wird auf eine gleichmäßige Temperatur gesehen und zu künstlicher Heizung geschritten, wenn es draußen etwas kühler geworden. Natürlich bleiben die Fenster und andere noch kärglichere Ventilations-Oeffnungen geschlossen — und man wundert sich noch, wenn die verheerendsten Seuchen ausbrechen und die Bewohner weiter Strecken an den Bettelstab bringen. Liebig hat bekanntlich die Ursache der Seidenraupenepidemie, die in Südfrankreich und Norditalien besonders furchtbar auftrat und noch auftritt, dem Mangel an Stickstoff in den Maulbeerblättern zugeschrieben. Mit Unrecht. Wie bei der Lungenseuche im Affenhaus in London, wie bei Spitalbrand und einer langen Reihe anderer verheerender Seuchen in Hospitälern, Kasernen ꝛc. so ist auch in den Magnanerien die Krankheit der Seidenraupen durch mangelnde Ventilation bedingt und kann durch fortwährend zugeführte frische Luft abgehalten

werden. In Südfrankreich hat man dies endlich erkannt und sucht nun eine Reform in der Methode der Seidenzucht anzubahnen. Nach einem Bericht von Gintrac an die Pariser Academie hat dieser seit 4 Jahren ausgedehnte Versuche über die Widerstandsfähigkeit der Seidenraupen gegen atmosphärische Einflüsse angestellt und ist zu dem Ergebniß gekommen, daß diese nützlichen Thierchen keinen Schaden erleiden weder durch eine Temperaturerniedrigung bis zu 9° C. noch durch eine Steigerung bis 30°, daß sie durch directe Sonnenstrahlen nicht geschädigt werden, auch nicht durch einen schroffen Temperaturwechsel. Sind sie bei ungenügendem Schutze länger andauernden Regengüssen ausgesetzt, so schaden diese nicht; auch in der Nähe einschlagende Blitze bringen ihnen keinen Schaden. Es ist also nur ein von Geschlecht zu Geschlecht sich fortpflanzendes Vorurtheil, daß die Seidenraupen gegen jeden äußeren atmosphärischen Einfluß geschützt werden müßten. Im Gegentheil lassen sich dieselben sehr gut im Freien züchten, wenn sie gegen Vögel, Schlupfwespen ꝛc. geschützt sind. Werden die Hordengestelle oder noch kürzer die Maulbeerhecken mit einem leichten und transportablen Bretterdach überdeckt und die Seiten mit Netzen und dünnem Webstoff geschützt, so bleiben die Raupen gesund und liefern vorzügliche Cocons. Der genannte Berichterstatter hat im letzten Jahre bei Zucht im Freien mit 150 Grm. Grains 186 Kilo Cocons erster Qualität verkauft und noch einen reichlichen Rest zur Nachzucht behalten; die Raupen zeigten in keinem Stadium der Entwicklung eine Krankheitserscheinung. Die früher auch in Deutschland in dieser Richtung angestellten Versuche waren unpraktisch oder wurden nicht mit der wünschenswerthen Energie fortgesetzt. Möchte die neu gegebene Anregung von reichem Erfolge begleitet sein. B.

Der grosse Nachtfalter Acherontia atropos, als Todtenkopf auch jedem deutschen Jungen bekannt, gehörte in England zu den großen Seltenheiten; in früheren Zeiten wurde das Erscheinen dieses Schmetterlings wie das eines Kometen gefürchtet, weil man ihn als Vorläufer irgend eines schrecklichen Ereignisses ansah. Doch ist er allmälig häufiger geworden. Trotzdem bezahlte man gute englische Originalexemplare mit 1 bis 2 Guineen. Seit 1865 aber scheint der Todtenkopf selbst gemein zu werden, wenigstens ist die Raupe damals an vielen Plätzen rings um Manchester gefunden worden, an einem selbst 170 Raupen. Offenbar begünstigten da besondere Umstände den Kampf ums Dasein, unter anderen Umständen kann der Schmetterling wieder eben so selten werden, als er früher war. B.

Botanik.

Die Frühjahrsperiode des Ahorn (Acer platanoides). Der grüne, in den peripherischen Theilen der Pflanzen enthaltene Farbstoff, das Blattgrün, ist der Stoff, welcher die Kohlensäure der Atmosphäre zerlegt und deren Kohlenstoff der Pflanze aneignet. Diese Thätigkeit des Blattgrüns kann nicht hoch genug angeschlagen werden, da sie die einzige Quelle des Kohlenstoffes für die Pflanze und somit das Moment ist, durch welches der Kohlenstoff der anorganischen Natur entrissen und in den Kreislauf des organischen Lebens übergeführt wird. Wenn daher die Natur aus ihrer winterlichen Ruhe erwacht und die Pflanzen sich neu belauben, oder aus kleinem Keime weiter entwickeln, so müssen sie bereits in sich eine gewisse Menge disponibler, organischer Reservestoffe enthalten, aus denen sie die ersten Blätter und in ihnen neues Blattgrün bilden können. In der That ist dies der Fall, aber noch sind die Beobachtungen über das Frühjahrsleben der Pflanzen sehr gering und vereinzelt. Um so interessanter und wichtiger ist die von dem Dorpater Docenten J. Schroeder (Jahrbücher für wissenschaftl. Bot. VII. 3) veröffentlichte Arbeit: Beitrag zur Kenntniß der Frühjahrsperiode des Ahorn (Acer platanoides). Die Aufbewahrungsorte für die Reservestoffe dieser Pflanze sind gewisse Zellparthien, welche nach ihrem vorwiegenden Inhalte Stärkeschichten genannt werden und die einen zusammenhängenden Complex in Holz und Rinde ausmachen. Dort werden jene Stoffe im Frühjahre

Digitized by Google

verflüssigt und von dort nach jenen Orten hingeführt, wo die Pflanze ihrer bedarf. Schroeder stellte nun seine Beobachtungen derart an, daß er aus Bohrlöchern jene Säfte aus der Pflanze zog und dieselben analysirte, und gleichzeitig mikroskopische Untersuchungen durchschnittener Pflanzentheile vornahm. Die schließliche Vergleichung und Combination beider Beobachtungsreihen führte endlich zu folgenden Hauptresultaten:

Die Reservestoffperiode im engeren Sinne, d. h. die Zeit, in welcher der Baum nur auf Kosten von Stoffen lebt, welche im vorigen Jahre abgelagert wurden, dauerte von Mitte April bis zum 22. Juni, an welchem sich die erste, neu gebildete Stärke in den Blattgrünkörnchen zeigte.

Diese eigentliche Reservestoffperiode ist dadurch charakterisirt, daß während derselben fast der ganze Cyclus morphologischer Veränderungen an der Spitze der Aeste, Zweige und Wurzeln vor sich geht. Das Dickenwachsthum ist während dieser Periode verhältnißmäßig gering, erst gegen Ende derselben beginnt es in den dünnsten Aesten. Auch die Entwicklung der Blüthe, die Befruchtung und die ersten Stadien der Entwicklung der jungen Samen fallen in diesen Zeitraum.

Für alle aus der Knospe entstehenden Theile wird Stärke und Eiweiß zugeleitet. Behufs dieser Zuleitung verwandelt sich hier die Stärke in Rohrzucker (bei der Birke in Fruchtzucker) und diese Stärkemetamorphose schreitet im Holze von oben nach unten fort und erfolgt von Außen nach Innen.

Das Stärkereservoir der Rinde und des Holzes geben nicht in gleicher Weise Material zur Knospenentwicklung und zur Zellbildung der Jahresringe und zugehörigen Rindentheile her. Die Stärke im Holze dient vorzugsweise zur Holzbildung in den ihrer Lagerungsstelle benachbarten Parthien; die Stärke der Rinde dient dagegen zunächst zur Knospenentwicklung und der übrige Theil wird wohl zur Bildung neuer Rindenelemente verbraucht.

Von der ganzen Masse der Reservestärke wird in der eigentlichen Reservestoffperiode nur ein verhältnißmäßig kleiner Theil verbraucht; jedoch sind in denjenigen Theilen, welche ihre Bestimmung erreicht haben und sich bald von der Pflanze trennen werden, z. B. in den Deckblättern, Staub- und Blumenblättern, nur noch Spuren von Stärke zu erkennen.

Am Ende der Reservestoffperiode ist die Gipfelknospe für das nächste Jahr schon gebildet, aber sie besteht nur aus einem kleinen von Deckschuppen umhüllten Axentheile. In demselben findet man schon reichlich Stärke, Milchsaft und Gerbstoff als Reservestoffe für das nächste Jahr.

Dr. Th.

Statistik.

Statistisches über die Zahl und Vertheilung der mit besondern Mängeln behafteten Personen im Preussischen Staate. Die letzte Volkszählung in Preußen am 3. December 1867 hat bezüglich der Zahl und Vertheilung der mit besondern Mängeln behafteten Individuen in diesem Lande einige interessante Resultate geliefert, die wir nach den soeben publicirten Untersuchungen des k. preuß. statist. Bureaus nachstehend mittheilen.

		männl.	weibl.	Summa
a) Blinde auf beiden Augen.				
geboren	1867—1863	188	178	366
	1862—1858	303	203	506
	1857—1853	341	238	579
	1852—1848	349	270	619
	1847—1843	358	285	643
	1842—1838	348	337	685
	1837 u. früher	5261	5422	10683
	Zusammen	7148	6933	14081
b) Taubstumme.				
geboren	1867—1863	581	421	1002
	1863—1858	1326	1043	2369
	1857—1853	1172	868	2040
	1853—1848	1002	777	1779
	1847—1843	955	833	1788
	1843—1838	855	726	1581
	1837 u. früher	3835	3330	7165
	Zusammen	9726	7998	17724
c) Personen mit angeborenem oder in den frühesten Lebensjahren erworbenem Blödsinn.				
geboren	1867—1863	165	123	288
	1863—1858	691	541	1232
	1857—1853	1123	853	1977
	1853—1848	1481	1077	2557
	1847—1843	1451	1069	2520
	1843—1838	1270	1072	2342
	1837 u. früher	5320	4795	10115
	Zusammen	11501	9530	21031

	männl.	weibl.	Summa
d) Personen mit später erworbenem Blödsinn.			
geboren 1853 u. später	157	148	305
1852—1848	258	224	482
1847—1843	531	493	1024
1842—1838	776	722	1498
1837—1833	1005	967	1972
1832—1828	1067	955	2022
1827—1823	1136	966	2102
1822—1818	1004	1008	2012
1817 u. früher	2473	3039	5512
Zusammen	8407	8522	16929

Die Zahlen dieser letzten Tabelle geben zu einigen allgemeineren Betrachtungen Veranlassung. Nach der Volkszählung vom 3. December 1867 übertrifft im preuß. Staate die Gesammtzahl der weiblichen Individuen jene der männlichen nur um einen so geringen Betrag, daß man beide als gleich zahlreich ansehen darf, wo es sich nicht um eine ganz scharfe Discussion handelt. Ueberschaut man jetzt die vorstehende Tabelle der mit besondern Mängeln behafteten Individuen, so ersieht man auf der Stelle, daß darin das männliche Geschlecht weit zahlreicher vertreten ist als das weibliche. Man könnte versucht sein, die größere Anzahl der Blinden auf beiden Augen auf die Berufsarbeiten der Männer und die dadurch bedingten größeren Gefahren für das Sehvermögen zurückzuführen; allein bei den Taubstummen und den Personen mit angeborenem Blödsinne stellt sich das Verhältniß noch weit ungünstiger heraus, und nur unter der Categorie des später erworbenen Blödsinnes stellt sich eine sehr kleine Avance für das weibliche Geschlecht heraus. Aus diesen Ergebnissen muß man schließen, daß das männliche Geschlecht im Fötalzustande von größeren Gefahren für seine normale Entwicklung bedroht wird, als das weibliche, eine Thatsache, deren genetische Erklärung heute noch nicht zu geben ist. K.

Literatur.

Dr. H. Schellen, Die Spectralanalyse, in ihrer Anwendung auf die Stoffe der Erde und die Natur der Himmelskörper. Gemeinfaßlich dargestellt. Mit 158 Figuren in Holzschnitt, 2 farbigen Spectraltafeln und 4 Portraits. Braunschweig 1870. Verlag von G. Westermann.

Selten kommt es vor, daß ein neu erscheinendes Werk alle früheren denselben Gegenstand behandelnden Schriften so sehr unter die Bank steckt wie es mit dem vorliegenden Buch der Fall ist. Der Verfasser hat mit der ihm eigenen Sorgfalt und Thätigkeit alles seinen Gegenstand Betreffende gesammelt und verarbeitet; sein Werk über die „Spectralanalyse" ist geradezu erschöpfend. Aber nicht allein wissenschaftliche Vollständigkeit ist es, was dieses Buch in hohem Grade auszeichnet, sondern auch überzeugende Klarheit und Objectivität der Darstellung, logische Schärfe der Schlüsse und methodische Anordnung des Ganzen. Diese Vorzüge werden die Freunde der Wissenschaft dankbar anerkennen; auch viele Fachgelehrte dürften davon profitiren, indem Referent mehr als einmal die Erfahrung machte, daß tüchtige Forscher auf Gebieten, die nicht einmal gerade besonders von dem Felde der Spectralanalyse abweichen, über diese letztere recht mangelhafte Vorstellungen besitzen.

Die Ausstattung des Werkes ist, seinem literarischen Werthe entsprechend, eine sehr schöne und der Preis ein verhältnißmäßig billiger. So vereinigte sich denn alles, um diesem Buche diejenige Stellung zu sichern, welche es mit Recht unter den Produkten des jüngsten Büchermarktes beanspruchen darf.

Buch der Welt. Illustr. Familienjournal mit Stahlstichen und Farbentafeln. Jahrg. 1870, Heft 1—4. Stuttgart 1870. Hoffmann'sche Verlagshdlg.

Neben der Masse des Mittelmäßigen, womit leider Deutschlands Büchermarkt mehr und mehr überschwemmt wird, ragt obiges Unternehmen durch langjährige Existenz und Gediegenheit bemerkenswerth hervor. Schon ein Blick auf die Namen der Mitarbeiter zeigt, daß hier wahrhaft Gutes geboten wird und der äußerst billige Preis (5 Sgr. pro Heft) ist recht geeignet, dieses Gute auch den weitesten Kreisen zuzuführen. Unter den naturwissenschaftlichen Artikeln der ersten Hefte heben wir besonders denjenigen von Dr. Reclam über Kindersterblichkeit und denjenigen von Dr. Wurm über Darwin's Lehre hervor. Wir wollen schließlich nicht vergessen zu bemerken, daß jeder Abonnent mit Jahresschluß ein wirkliches Stahlstich-Kunstblatt (dessen Stich allein an 2000 Thlr. kostete) gratis erhält, und behalten uns vor, von Zeit zu Zeit auf dieses wahrhaft hervorragende Unternehmen zurückzukommen.

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Digitized by Google

Soeben ist erschienen:

DER SALON

herausgegeben von

E. Dohm & J. Rodenberg.

Heft I. Neuer Jahrgang.

Inhalt:

I. Junge Leiden. Novelle von **Paul Heyse.**
II. Valenz und Fridigern. Ein Gedicht aus dem Sagenkreise der Völkerwanderung. Von **Herm. Lingg.**
III. Alexander Dumas Fils. Von **Julian Schmidt.**
IV. Ueber Rennen und Rennbahnen. Von **Baron Warburg.**
V. Das Hünengrab. Von **Emanuel Geibel.**
VI. Eine wunderliche Geschichte. Novelle von **Iwan Turgénew.** (Diese Novelle wurde von dem berühmten russischen Schriftsteller speciell für den SALON geschrieben und aus dem russischen Manuscript unter seiner Aufsicht übersetzt.)
VII. Herkules am Scheidewege. Drama in zwei Scenen und einer Person.
VIII. An Julia. Gedicht von **A. Wilbrandt.**
IX. Der deutsche Wunderdoctor. Von **A. Ebeling.**
X. Gefangen. Gedicht von **J. G. Fischer.**
XI. Das Leben der Singvögel in der Gefangenschaft. Von **A. Müller.**
XII. Büchertisch des Salon.
XIII. Harmlose Briefe eines deutschen Kleinstädters. (Lieder einer Verlorenen, Unglücksfälle etc.)
XIV. Im Rauchzimmer.

Kunstblätter: Kaiser Valenz und Fridigern. Gez. von **O. Knille.** — Alexander Dumas Fils. — Herkules am Scheidewege. Gez. von **B. Vautier.** — Eine Rennbahn-Episode. Nach einem Bilde von Prof. **Steffeck.**

Mit diesem Hefte, das in sich vollständig abgeschlossen ist, beginnt ein neuer Jahrgang, der mit den früheren nicht durch Fortsetzungen verbunden ist. Jede Buchhandlung nimmt Bestellungen an. Preis pr. Heft 10 Sgr.

Im Verlage von **H. R. Sauerländer** in **Aarau** erschien soeben und ist in allen Buchhandlungen vorräthig:

Die Eintracht zwischen Kirche und Staat,

auf die genaue Beachtung des wahren Zweckes beider begründet.

Von

Ign. Heinrich von Wessenberg.

Aus dem handschriftlichen Nachlasse des Verfassers

herausgegeben von

Dr. Joseph Beck,

Grossherzoglich badischen Geheimen Hofrath.

17 Bogen. gr. 8°. Preis Fr. 3. 75. — Thlr. 1. — fl. 1. 45.

Unter dem Nachlasse des edeln Heinr. v. Wessenberg, des im Jahre 1860 verstorbenen einstigen Verwesers des Bisthums Constanz, befand sich obiges Werk als Manuscript und wird nun von dem Verfasser der ausgezeichneten Biographie Wessenberg's, Herrn Dr. Jos. Beck, Professor in Heidelberg, der deutschen Nation im Drucke vorgelegt. Es ist eine „Stimme aus dem Grabe", die Stimme eines der erleuchtetsten Vorkämpfer für Freiheit der katholischen Kirche gegen die Anmassungen der römischen Curie und des Jesuitismus. Mit sicherer Hand werden in dieser Schrift die Grenzlinien zwischen Kirche und Staat gezogen. Mit unerschütterlichem Freimuth, aber in der Form mild geschrieben, ist ihr Erscheinen gerade in diesem Augenblicke, wo sich Rom zu seinem Concil rüstet, von höchster Bedeutung. Es kann dem Syllabus kaum ein gefährlicherer Gegner erwachsen, als dieses Zeugniss eines der weisesten deutschen Prälaten in der neueren Geschichte!

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Der Schall.

Acht Vorlesungen gehalten in der Royal Institution von Grossbritannien

von **John Tyndall,**

Mitglied der Royal Society, Prof. der Physik an der Royal Institution und an der Bergwerksschule zu London.

Autorisirte deutsche Ausgabe herausgegeben durch

H. Helmholtz und **G. Wiedemann.**

Mit 169 in den Text eingedruckten Holzstichen. gr. 8. Fein Velinpapier. geh.
Preis 2 Thlr.

J. H. Hellmuth's
Elementar-Naturlehre

für Lehrer an Seminarien und Volksschulen sowie zum Schul- und Selbstunterrichte.

Siebenzehnte Auflage.

Methodisch und durchaus neu bearbeitet

von **E. Reichert,**

Professor der Mathematik und Naturwissenschaften an der höheren Bürgerschule zu Freiburg im Breisgau.

Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzstichen. gr. 8. Fein Velinpapier. geh.
Erste Hälfte. Preis 20 Sgr.

Digitized by Google

Zwei Beſuche
bei dem Planetoidenentdecker Carl Ludwig Hencke.

Von **Dr. H. Emsmann.**

In der Geſchichte der Aſtronomie nehmen vielleicht in keinem Theile der Erde neben den Aſtronomen von Fach ſo viele Männer, die nur aus Liebhaberei ihre Mußeſtunden der erhabenen Wiſſenſchaft widmeten, eine ſo ruhmvolle Stelle ein, als gerade in den jetzt zum Nordoſten Deutſchlands gehörenden Ländern.

Der Vater der neueren Aſtronomie, der Mann, welchem es zu danken iſt, daß die Anſicht die Sonne bilde das Centrum, um welches unſere Erde mit den übrigen Planeten ihre Bahn beſchreibe, zur Geltung gekommen iſt, verwerthete die Zeit, welche ihm ſeine Amtsgeſchäfte frei ließen, für die Aſtronomie und behalf ſich mit den unvollkommenſten Inſtrumenten, die er größtentheils ſelbſt aus Holz angefertigt haben ſoll. In den nächſten Jahren wird es 400 Jahre, daß Nicolaus Copernikus zu Thorn geboren wurde. — Ebenſo kann Danzig im Jahre 1888 das Gedächtniß ſeines großen Hevel oder Hevelke, welcher daſelbſt am 20. Januar 1611 geboren wurde und ebenda 1688 ſtarb, feiern. Neben ſeinem Amte als Bürgemeiſter der Stadt, beſchäftigte er ſich eifrig mit Aſtronomie auf einer eigenen kleinen Sternwarte und ſeine vielfachen Schriften, namentlich ſeine Selenographie, die lange ihren Werth behauptete, haben ihm gerechte Anerkennung verſchafft. — Die neueſte Zeit hat dieſen beiden Männern noch einen dritten zugeſellt — (in je zweihundert Jahren eine Größe dieſer Art) —, den man den Vater der ſo erfolgreichen Planetenentdeckungen der letzten 25 Jahre nennen kann, nämlich Carl Ludwig Hencke in Drieſen an der Netze.

Dem Gedächtniſſe dieſes Mannes ſollen die folgenden Zeilen gewidmet ſein.

Daß ich es unternehme, einige Mittheilungen über Hencke zu liefern, hat neben dem Intereſſe, welches die von demſelben gemachten aſtronomiſchen Entdeckungen einflößen, noch in dem Umſtande ſeinen Grund, daß ich zweimal Gelegenheit gehabt hatte, mit demſelben in nähere Berührung zu kommen.

Es war im Jahre 1838, als ein Freund, der in der unmittelbaren Nähe Drieſens eine Fabrik beſaß, mich veranlaßte, ihn auf einige Tage zu beſuchen. Die an der Netze ſich entlang ziehenden Höhen, welche eine weite Ausſicht über geſegnete Fluren bieten, und die nahen Waldungen mit ihren Seen gewährten landſchaftliche Reize, welche in dieſen Gegenden kaum zu erwarten waren; auch Drieſen ſelbſt enthielt einen Anziehungspunkt in ſeiner Burg mit ihrem Garten; aber eine der angenehmſten Erinnerungen iſt mir der Abend geblieben, an welchem wir einen Beſuch bei Hencke abſtatteten.

Mein Freund hatte mir einige Mittheilungen über Hencke's Perſönlichkeit und ſeine Beſchäftigungen gemacht, namentlich betont, daß derſelbe ein eifriger Verehrer der Aſtronomie ſei. Letzteres reizte mich beſonders. Wir traten in das beſcheidene Häuschen ein, welches wie die meiſten dortigen Häuſer nur aus einer Parterrewohnung beſtand und oben, nordwärts nach der Straße zu, noch eine Giebelſtube hatte. Ein freundliches Ehepaar empfing uns und Hencke — geboren zu Drieſen am 8. April 1793, wo ſein Vater die Stelle eines Stadtkämmerers bekleidet hatte — machte den Eindruck eines noch rüſtigen Mannes, ſo daß ich auf dem Rückwege gegen meinen Freund mich verwunderte, warum derſelbe ſich ſchon zur Ruhe geſetzt habe. Ich erfuhr nun, daß Hencke als freiwilliger Jäger in den Freiheitskriegen mitgekämpft habe, in der Schlacht von Lützen verwundet worden ſei, darauf an verſchiedenen Orten als Poſtbeamter, zuletzt als Poſtvorſteher oder Poſtmeiſter in Friedeberg in der Neumark im Amte geſtanden habe, aber wohl in Folge der erhaltenen Wunden gezwungen worden ſei, um ſeinen Abſchied einzukommen, den man ihm auch in ehrenvollſter Weiſe mit einer kleinen Penſion ertheilt habe.

Wir waren bei unſerem Beſuche bald auf Hencke's aſtronomiſche Beſchäftigungen gekommen; aber es ſchien, als ob er — wohl aus Beſcheidenheit — nicht gern darauf einginge; er rühmte zwar ſeinen Fraunhofer, den ich jedoch nicht zu ſehen bekam, klagte hingegen über die mancherlei Schwierigkeiten, mit denen er bei ſeinen Beobachtungen zu kämpfen habe und bedauerte namentlich den Mangel eines Chronometers, das er ſich ſelbſt herzuſtellen geſucht hatte, in welcher Beziehung er mir zeigte, wie er ein Queckſilbercompenſationspendel zu Stande zu bringen bemüht geweſen war. Wich Hencke dem Geſpräche über Aſtronomie gewiſſermaßen aus, ſo ergriff er dagegen mit großer Lebhaftigkeit das Kapitel über Muſik und ich mußte nun anhören, warum ein Clavier durch reine Quinten nicht rein geſtimmt werden könne.

Der Abend war angenehm vergangen und oft habe ich an denſelben zurückgedacht, als 1845 die Kunde erſcholl, Hencke habe einen neuen Planeten entdeckt. Daß ich 1838 die Bekanntſchaft eines Mannes gemacht hatte, der auf dem Gebiete der Planetoidenentdeckung erfolgreich Bahn brach, mußte meinem Beſuche eine beſondere Weihe geben. Im Jahre 1855 wurde mir die Freude, nochmals Hencke in Drieſen zu beſuchen; aber ehe ich von dieſem zweiten Zuſammentreffen ſpreche, möge eine Einſchaltung erlaubt ſein.

Digitized by Google

Die Planeten Mercur, Venus, Erde, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus zeigen nach der bekannten Titius'schen oder Bode'schen Regel eine Lücke zwischen Mars und Jupiter. Obgleich diese Regel nicht einmal auf Richtigkeit Anspruch machen kann, hegte man doch die Hoffnung einen, wenn auch nur teleskopischen Planeten zu entdecken, welcher die unterbrochene Reihe vervollständigt. Da entdeckte am 1. Januar 1801, also gerade mit dem Beginne des jetzigen Jahrhunderts, Piazzi zu Palermo die Ceres, welche ihre Bahn zwischen Mars und Jupiter beschreibt. Bei diesem einen Planeten blieb es nicht lange, denn es folgte 1802 durch Olbers in Bremen die Entdeckung der Pallas, 1804 durch Harding in Lilienthal die der Juno und 1807 wiederum durch Olbers die der Vesta, alle mit der Ceres in nahe gleichem Abstande von der Sonne kreisend, so daß die Zahl der Planeten auf 11 gestiegen war.

Statt eines Planeten zwischen Mars und Jupiter hatte man vier kleinere, deshalb Planetoiden genannte, gefunden. Man vermuthete nun der Planetoiden noch mehrere in demselben Zwischenraume; aber vergeblich war das Bemühen, so daß man endlich die Hoffnung auf noch fernere Entdeckungen aufgab. Da erscholl in den Zeitungen des December 1845 die Kunde, der frühere Postbeamte Hencke in Driesen in der Neumark habe einen neuen Planetoiden entdeckt.

Der Berliner Astronom Encke, welchem von Hencke über die Stellung des Sternes, den dieser auf keiner Sternkarte verzeichnet gefunden und dessen Fortrücken er bemerkt hatte, die näheren Angaben mitgetheilt worden waren, fand die Thatsache bestätigt, und unter dem Namen Asträa reihte er den vier bereits bekannten Planetoiden den neuen als fünften an.

Hencke war nun plötzlich aus seinem Dunkel herausgetreten. Anerkennungen blieben nicht aus. Er erhielt die große goldene Medaille für Kunst und Wissenschaft; der König Friedrich Wilhelm IV verlieh ihm den rothen Adlerorden 4. Klasse — Stern für Stern; — die französische Academie sprach ihm die von Lalande gestiftete goldene Medaille für 1845 zu.

Von mehreren Seiten wurde Hencke's Verdienst indessen nicht eben in gebührender Weise gewürdigt. Es sollte lediglich Zufall gewesen sein, welcher den glücklichen Fund habe gelingen lassen. Die Sache änderte sich jedoch bald.

Es waren noch nicht zwei Jahre vergangen und Hencke meldete wiederum einen neuen Planetoiden an. Am 1. Juli 1847 bemerkte er einen Stern, welcher selbst auf der Berliner Sternkarte nicht verzeichnet war, und in den folgenden Tagen stellte sich heraus, daß dieser Stern seine Stellung zu den benachbarten Fixsternen änderte. Die Ortsangaben des Findlings bestätigten, daß der sechste Planetoid entdeckt war, und Gauß in Göttingen taufte denselben Hebe.

Jetzt war Hencke's astronomischer Ruf entschieden. Friedr. Wilhelm IV. erhöhte die Pension des im Stillen arbeitenden Astronomen durch eine jährliche Zulage von 300 Thalern; die französische Academie erkannte ihm den Lalandischen Preis auch für 1847 zu; der König von Dänemark ver-

lieh ihm die Medaille ingenio et arti. Man suchte Hencke selbst für Sternwarten zu gewinnen; aber er zog es vor in Driesen zu bleiben und ruhig in seiner Weise fortzuarbeiten, ohne durch eine Anstellung Verpflichtungen zu übernehmen. Noch mehrmals glückte ihm die Auffindung neuer Planetoiden, aber man hatte ihm seine Kunst abgelernt. Auf dem von ihm betretenen Wege gelang es nun auch andern Beobachtern, Planetoiden zu finden, so daß die Priorität der Entdeckung ihm nicht wieder zu Theil wurde. Hind in London entdeckte bereits 1847 die Iris und die Flora und so ist seitdem kein Jahr vergangen, ohne die Planetoidenzahl zu vermehren, welche im Jahre 1869 bis auf 109 gestiegen ist.

Hencke starb am 21. September 1866 zu Marienwerder, wohin er wegen der in Driesen ausgebrochenen Cholera mit seiner Familie gezogen war. Es war dies das Jahr, in welchem der 86. bis 91. Planetoid entdeckt wurde und Hencke erlebte noch die am 6. August 1866 gemachte Entdeckung des neunundachtzigsten.

Welches war nun der Weg, auf welchem Hencke seine Entdeckungen machte und der seitdem auch von allen Planetoidenentdeckern eingeschlagen worden ist? Genauere Einsicht in die einfache Methode verschaffte mir Hencke selbst bei meinem zweiten Besuche.

Es war ein heiterer Abend, an welchem ich das Haus des Driesener Astronomen betrat. Mein Besuch war angemeldet und mit sichtbarer Freude wurde ich empfangen. Bald wendete sich das Gespräch auf die von Hencke gemachten Planetoidenentdeckungen und meinem Wunsche die Driesener Sternwarte zu sehen wurde mit großer Bereitwilligkeit gewillfahrtet. Wir stiegen eine Treppe hoch auf den geräumigen und sauberen Boden des Häuschens. Ich bemerkte nichts als einen Tisch und einen Stuhl; von einer Warte war nichts wahrzunehmen. „Hier", sagte Hencke, indem er am östlichen Giebel eine Bretterluke öffnete, „ist die Stelle, von der aus ich die Hebe entdeckt habe, und wo ich die Asträa gefunden, das sollen Sie sogleich sehen." — In einer Höhe von 4 bis 5 Fuß zog Hencke auf der südlichen Dachseite ungefähr 5 Dachziegel heraus, so daß eine Latte frei wurde und eine entsprechende Oeffnung entstand; auf der Latte wurde eine Nuß eingeschraubt, welche eine etwa 1 Fuß lange hölzerne Rinne trug; in diese Rinne wurde das Fernrohr aus der Fabrik von Utzschneider und Fraunhofer in München, welches 42 Zoll Brennweite und ein Objectiv von 32½ par. Linien hatte und von Hencke bereits 1822 angeschafft worden war, gelegt und einfach mit Bindfaden festgebunden. — Das Observatorium war in wenigen Minuten zu meiner nicht geringen Ueberraschung fertig. — Auf dem Tische wurde eine Sternkarte ausgebreitet, die mir ihres großen Maaßstabs wegen besonders auffiel. Die Karte enthielt den dem befestigten Fernrohr gegenüberliegenden Theil des Fixsternhimmels; ich mußte selbst durch das Rohr sehen und die Karte vergleichen, so daß ich Gelegenheit erhielt, mich von der großen Genauigkeit, mit welcher dieselbe ausgeführt war, zu überzeugen. Neben den einzelnen Sternen bemerkte ich Vermerke, die sich auf die Zeit bezogen, zu welcher der Stern eingetragen

Digitized by Google

war. Weitere Mittheilungen versprach Hencke unten in der Stube zu geben; denn die Besichtigung der Warte war beendet.

Ohne dem Gange unserer Unterhaltung zu folgen, die sich zum Theil auf Hencke's Lebensgang bezog, hauptsächlich aber seine astronomischen Arbeiten betraf, schließlich jedoch wieder auf Musik überging, wobei das Pianoforte auch benutzt wurde, beschränke ich mich auf die Mittheilung noch einiger Punkte, die von allgemeinerem Interesse sein dürften, soweit ich dieselben in der Erinnerung festgehalten habe.

Hencke hatte in Driesen seine Schulbildung erhalten und trat bereits in seinem 14. Lebensjahre auf der dortigen Postexpedition als Postlehrling ein. Seine Betheiligung an den Freiheitskriegen ist bereits erwähnt. Darauf arbeitete er im Postfache auf kleinen Poststationen in der Provinz Sachsen, dann als Postsekretär und seit 1830 als Postvorsteher in seinem Geburtsorte selbst, später in Schneidemühl und Friedeberg. Bode's Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Himmels führte ihn schon früh in die Astronomie und namentlich wurde in ihm die Beobachtungslust rege. Um sich näher zu unterrichten, besuchte er bei einer Reise nach Berlin die dortige Sternwarte. Das Gesehene überstieg fast seine Vorstellungen, aber er ließ sich nicht abschrecken, sondern half sich — wie wir gesehen haben — auf seine eigene einfache Weise. Als 1825 von Seiten der Berliner Academie eine Aufforderung zur Bearbeitung genauer Sternkarten erging, begann er im Stillen mit dem Entwurfe solcher Karten in dem Maaßstabe einer Kugel von 14 Fuß Durchmesser. Dieser Karten hat er nach und nach über 300 entworfen und nach seinem Tode hat die Berliner Academie den Schatz durch Kauf an sich gebracht. Im Jahre 1852 hat Hencke überdies eine der Berliner academischen Karten bearbeitet.

Das Bestreben Hencke's war seine Karten so genau wie nur möglich zu machen. Kein Stern sollte fehlen, den er mit seinem Fernrohre bemerken konnte. Deshalb zeichnete er Schritt vor Schritt in Netze erst die Sterne höherer Größen ein, fügte dann die kleinern hinzu, indem er die Abstände derselben von den bereits eingetragenen genau festzustellen suchte. Die fertige Karte revidirte er fortwährend und aus diesem Umstande gerade sind seine Entdeckungen hervorgegangen. Ich verglich seine Methode mit der des Botanikers welcher sich die beste Flora seiner Gegend anschafft und sich nun durch fleißiges Botanisiren überzeugen will, ob auch alle in dieser Gegend vorkommenden Pflanzen wirklich Aufnahme gefunden haben. Werde hierbei eine Pflanze gefunden, welche nicht verzeichnet sei, so sei dies entweder ein Fehler in der Flora oder eine neue Entdeckung. „Ja", sagte Hencke, „in diesem Sinne botanisire ich auf der Sternenflur und diese Art zu botanisiren hat in der Entdeckung der Planetoiden Früchte getragen."

Dies war also Hencke's Entdeckungsmethode und keine andere haben seine Nachfolger befolgt, nur daß die Entdeckung neuer Planetoiden immer dadurch schwieriger wird, daß man die jezeitige Stellung der bereits entdeckten kennen muß, um nicht einen schon bekannten Planetoiden für einen neuen zu halten.

Ich trug mich mit der Hoffnung mit Hencke noch ferner in Berührung zu kommen. Sein Tod hat dies vereitelt. Im Jahre 1868 fuhr ich auf der Ostbahn über Landsberg a. d. Warthe und Kreutz nach Wettin. In Vordamm bei Driesen hielt der Zug kurze Zeit an. Ich stieg aus, schaute hinüber; aber schnell ging es wieder weiter und ich konnte nur die Erinnerung mitnehmen, einer in der Geschichte der Astronomie unsterblich gewordenen Stelle des deutschen Bodens nochmals nahe gewesen zu sein.

Die Pacific-Eisenbahn in Nordamerika.

Statistisch-geographische Skizze.

Von Robert von Schlagintweit.

II. Die Union-Pacific-Eisenbahn.

(Die Höhenangaben sind in englischen Fußen ausgedrückt.)

(Fortsetzung.)

Sowie wir die am Ostfuße der Rocky Mountains, 516.4 englische = 112.0 deutsche Meilen von Omaha gelegene Stadt Cheyenne in dem neugegründeten Territorium Wyoming verlassen haben, um unsere Fahrt mit der Bahn in westlicher Richtung fortzusetzen, verändert sich der Charakter der Landschaft; Gebirge treten nunmehr an die Stelle der von uns bisher durchzogenen ausgedehnten Ebenen. Rasch nähern wir uns den Rocky Mountains, den Felsengebirgen, die wir von Cheyenne nur in undeutlichen verschwommenen Umrissen sahen. Der Anblick, der sich uns darbietet, ist ein anderer, als wir ihn erwarteten; er enttäuscht uns; denn statt anmuthiger, reich bewaldeter Vorberge, liegen vor uns mäßig hohe Ketten mit breiten Rücken, aus denen zuweilen kleine Felskämme, häufiger jedoch nackte Felsmassen, gewöhnlich aus riesigen Granitblöcken bestehend, in den mannigfaltigsten Formen und Gestaltungen emporragen. Wenn wir den Bergen näher kommen, dann werden wir gewahr, daß ihre Rücken gut bewaldet sind, während wir auf den sanften Abhängen, die meist runde Formen zeigen, nur vereinzelte, keineswegs durch Größe oder Schönheit ausgezeichnete Nadelhölzer erblicken, die uns dessenungeachtet erfreuen, da wir bis jetzt auf der so langen Fahrt fast niemals Bäumen begegnet sind.

Wir kommen immer höher und höher; bald, nachdem wir die 542.5 englische = 117.65 deutsche Meilen westlich von Omaha befindliche Station Buford verlassen haben, sehen wir links von der Bahn, also in südlicher Richtung, einzelne, leichthin mit Schnee bedeckte Berge; über eine mächtige Granitfelsenschlucht, über die uns eine Brücke von etwa hundert Fuß Länge hinüberführt — im Mai 1869 bestand sie nur aus Holz und

Digitized by Google

Balken ohne jegliches Mauerwerk als Fundament — nähern wir uns rasch den Black Hills, den „Schwarzen Bergen" und der in ihnen gelegenen Station Sherman, einer der interessantesten längs der ganzen Bahn. Von Cheyenne bis hierher — 33 englische = 7.12 deutsche Meilen — steigt die Bahn stark an, nämlich siebenzig Fuß in je einer englischen Meile = 1:75.43.

Sherman im Wyoming Territorium, 8235 Fuß über dem Meeresspiegel gelegen, ist weitaus der höchste Punkt der Welt, auf dem sich gegenwärtig eine Eisenbahn befindet. Denn die Höhe der, nicht mit gewöhnlichen Locomotiven, sondern auf eigens construirten Schienen nach dem System Fell befahrenen Mont-Cenis-Bahn beträgt nur 6893 Fuß; der Culminationspunkt der projektirten Gotthard-Bahn liegt bei 3813 Fuß, der Brenner wird bei einer Höhe von 4489 und der Sömmering in einer von 3291 Fuß überschritten.

Sherman ist überhaupt, meines Wissens, einer der höchsten ständig von Menschen bewohnten Orte der Vereinigten Staaten, der nur noch an Höhe übertroffen wird: durch die im September 1868 entstandene Silberminenstadt Treasure City zu White Pine in Nevada, 9163 Fuß hoch, durch die Stadt Central City (8500 Fuß) in Colorado und durch Silver City*) (8300 Fuß) im Owyhee Silberminendistrikte, Territorium Idaho (Aidaho).

Als eine wohl wenig bekannte Thatsache, als ein nicht uninteressantes Curiosum darf ich wohl bei dieser Gelegenheit den Umstand erwähnen, der jedoch meiner Ansicht nach keineswegs zufällig, sondern im Gegentheile sehr charakteristisch ist, daß in Europa sowohl als in Asien die höchsten, das ganze Jahr hindurch von Menschen bewohnten Orte Klöster sind — im ersteren Welttheile das St. Bernhardhospiz in den Alpen (8114 Fuß hoch), im letzteren das Buddhistenkloster Hanle in Tibet (15,117 Fuß hoch) — während in Nordamerika die höchsten, ständig bewohnten Niederlassungen Bergwerke sind, Eisenbahnstationen, Postämter und Telegraphenbureaux, an denen stets das regste menschliche Leben herrscht.

Wie war es nur möglich, wird Mancher voll Staunen ausrufen, bis in die colossale Höhe von über 8200 Fuß eine mit gewöhnlichen Locomotiven befahrene Eisenbahn zu legen, wie nur mit Schienen die Felsengebirge zu versehen? Der diesem Gebirge ertheilte Name, sagt treffend der ebenso verdiente wie berühmte General und Senator Carl Schurz in seinen interessanten Reisenotizen, „rief in uns eine unbestimmte Vorstellung des grenzenlos Wilden und Ungeheuren wach, vor welchem der menschliche Unternehmungsgeist rath- und thatlos stehen bleiben müsse. Man dachte an riesige Berge, die man zu durchstechen, an steile, mit Schnee und Eis gefüllte Hochpässe, die man zu ersteigen, an grausige Schluchten, die man zu überbrücken haben werde. Es könnte keinen größeren Contrast geben, als zwischen dieser Vorstellung und der Wirklichkeit." Denn das Erbauen der Eisenbahn über die Rocky Mountains bot weit geringere technische

*) Die Angabe der Höhen von Central City und Silver City verdanke ich der Güte des Herrn Theodor Kirchhoff zu San Francisco.

Schwierigkeiten, als man erwartet hatte; „die Natur hat hier", wie in einem Berichte der Union-Pacific-Eisenbahn mit Recht hervorgehoben wird, „in überraschender Weise der Locomotive den Weg gebahnt." Von Omaha bis zum höchsten in den Rocky Mountains erreichten Punkte, bis zu der 8235 Fuß hohen Station Sherman, eine Entfernung von 549.3 engl. = 119.12 deutschen Meilen, gibt es weder steile Hochpässe noch gefährliche Schluchten; auf dieser langen Strecke ist nicht einmal ein einziger Tunnel vorhanden. Die höchste Steigung beträgt — aber nur ganz ausnahmsweise — neunzig Fuß in der englischen Meile, d. i. 1 : 58.66, während wir auf der Brennerbahn in Europa als höchste Steigung einhundertzweiunddreißig Fuß in der engl. Meile, d. i. 1 : 40 finden. Jede Gebirgsbahn in Deutschland hatte bei ihrer Erbauung ungleich größere technische Schwierigkeiten zu besiegen, als dies bei dem Uebergange über die Rocky Mountains der Fall war.

Allerdings sah sich die Union-Pacific-Eisenbahn genöthigt, zu ihrem Schutze eigenthümliche Vorrichtungen anbringen lassen zu müssen, die wir

Ein Schneedach in Californien.

bei unseren europäischen Bahnen nicht kennen. Bereits zehn englische Meilen östlich von Sherman, zwischen den Stationen Otto und Granite Canon, fallen uns Wälle auf, die fünf bis sechs Fuß hoch und anderthalb bis zwei Fuß breit, aus lose auf einander geschichteten großen Steinen bestehen, sowie eine Reihe von Brettern, die palisadenartig bei einem gegenseitigen Abstande von fünfzehn bis zwanzig Zoll in schiefgeneigter Richtung mehrere

Digitized by Google

Fuß tief fest in dem Erdboden eingelassen sind. Wir sehen auch zuweilen Balken längs der Bahn in einer Weise hingelegt, die unwillkürlich an militairische Verhaue erinnert. Je höher uns die Bahn den Abhängen der „Schwarzen Berge" entlang hinaufbringt, desto zahlreicher werden diese oft zwanzig bis dreißig Fuß langen Steinwälle, diese nicht minder kurzen Pallisaden, diese neben der Bahn angebrachten Verhaue. Oefter befinden sich einige derselben hintereinander in einem Abstande von mehreren Fußen; wir glauben, uns primitiven Außenwerken und Verschanzungen einer Festung zu nähern.

Diese technischen Vorrichtungen, denen wir von nun an während unserer weiteren Fahrt durch die Felsengebirge gar häufig begegnen, sind dazu bestimmt, die zwar nur in feinen Flocken fallenden, aber durch die Macht der Winde oft zu riesigen Höhen sich aufthürmenden Schneemassen von der Bahn fern zu halten, damit sie auch mitten im tiefsten Winter ungehindert befahren werden könne. Die Zukunft allein wird zeigen, ob diese scheinbar äußerst einfachen Vorrichtungen genügen werden, den Schnee abzuhalten; bis Anfangs Februar 1870 haben sie sich als ausreichend für diesen Zweck erwiesen. Die aus Brettern bestehenden Pall.saden, die überdieß durch mächtige Balken gestützt, dauerhaft in der Erde befestigt sind, werden der Wucht der Schneemassen jedenfalls größeren Widerstand entgegensetzen können, als die nur aus lose aufeinander gelegten Steinen errichteten Wälle, in denen schon jetzt durch das Herausfallen einzelner Theile Lücken, oft großen Schießscharten ähnlich, entstanden sind. An etlichen, der Macht der Winde besonders zugänglichen Stellen wird es sich vielleicht später, wenn auch nicht dringend nöthig, so doch äußerst wünschenswerth erweisen, vollständige, auch oben gedeckte Schneedächer von einer Construction anzulegen, wie wir sie in seltener Vollendung längs ausgedehnter Theile der Central-Pacific-Eisenbahn in Californien finden (s. Abbildung S. 80). Es wird überhaupt erst die Erfahrung lehren, welche Vorrichtungen definitiv in den Felsengebirgen zur Sicherung der Bahn vor Schnee zu treffen sein werden. Denn bis jetzt ist über die Menge des Schnees, der in diesem Gebirge nicht nur im Winter, sondern auch im Sommer fällt, durchaus nichts Genaues bekannt; ich selbst habe die widersprechendsten Angaben über dieses mich in hohem Grade interessirende Phänomen vernommen.

Sherman, bis jetzt weitaus die höchste Eisenbahnstation der Welt, war für mich so anziehend, daß ich mich dort mehrere Tage aufhielt. Im Mai 1869 bestand der Ort außer den Bahngebäuden aus etlichen zwanzig Holzhäusern. Obschon uns deren Bauart äußerst einfach erscheint, sind sie doch im Vergleiche zu den kunstlosen Zelthütten, denen wir auf unserer weiteren Wanderung mit der Bahn im fernen Westen begegnen, stattliche Wohnhäuser zu nennen. Zwei Gasthöfe, das Summit und Sherman House, eigentlich weniger für die nur selten hier weilenden Reisenden bestimmt, als vielmehr zur Unterkunft für die Bahnarbeiter eingerichtet, gewähren, wenn auch ein äußerst einfaches und bescheidenes Obdach, so doch gesunde, kräftige Kost, die wir gemeinsam mit den Eisenbahnarbeitern verzehren.

Digitized by Google

Ich fühlte mich bald heimisch unter diesen robusten, zuweilen rauhen Gestalten, die mich ebenso rücksichtsvoll behandelten, wie sie mir achtungsvoll begegneten; auch beantworteten sie bereitwilligst alle meine Fragen.

Noch hat man bis jetzt den Versuch nicht gemacht, der höchst wahrscheinlich resultatlos bliebe, auf Sherman Getreide zu ziehen. Das animalische Leben ist in dieser Höhe jedoch keineswegs erloschen; als ungebetene, aber als harmlose Gäste stellen sich zuweilen Schlangen ein; das Erscheinen von Bären und wilden Schafen (Ovis montana) ist ebenso wenig selten, wie das von Hirschen, die zuweilen mit prachtvollen Geweihen geziert sind. Von Hausthieren finden wir hier oben die Katze, und den treuen Begleiter des Menschen, den Hund; gleichwie in den höchsten Thälern Tibet's gedeihen auch auf Sherman die Hühner ganz vortrefflich; wenige hundert Fuß unterhalb der Station kommen äußerst schmackhafte Forellen in ziemlicher Anzahl vor.

Sherman wird stets eine äußerst wichtige Station längs der ganzen Union-Pacific-Eisenbahnlinie bilden und eine nicht unbeträchtliche, wenn auch vielfach wechselnde Bevölkerung haben, aber die von Manchen erträumte Bedeutung als vielbesuchter Vergnügungsort — als eine Art von amerikanischem Saratoga oder deutschem Baden-Baden im fernen Westen — wird es aus mehr als einer Ursache nie erlangen. Denn mit Ausnahme weniger Tage ist das Clima hier oben das ganze Jahr hindurch rauh. Während meines Aufenthaltes fielen am Pfingstsonntage (16. Mai 1869) zahlreiche Schneeflocken von einer Größe, wie ich sie in dieser Höhe kaum für möglich gehalten hätte; gegen zwei Uhr Nachmittag war der Schnee allerdings wieder vollständig geschmolzen. Nicht nur Mitte Mai erwies sich ein Feuer unumgänglich nothwendig, sondern auch nach meiner Rückkehr, Mitte Juli, zu einer Zeit also, die in Nordamerika zu der wärmsten im ganzen Jahre gehört. Als wir uns im letztgenannten Monate Sherman näherten, herrschte in den Bergen eine solche uns höchlichst überraschende Temperatur, daß sogar in den Eisenbahnwagen die Oefen geheizt werden mußten.

Sherman zeigt überhaupt für seine Höhe anomale Wärmeverhältnisse. Soweit man bis jetzt die in diesem Orte herrschende Lufttemperatur kennt, fiel das Thermometer nie unter — 10° Fahr. = — 18°.7 R. und erhob sich nie über 80° Fahr. = 21°.3 R. Viele, die zum ersten Male aus den niedrigen Ebenen nach dem hochgelegenen Sherman kommen, klagen über die Symptome, die ihnen die hier oben vorhandene verdünnte Luft in äußerst unangenehmer Weise während der ersten Tage ihres Aufenthaltes verursacht. Ich selbst habe nicht das mindeste von den Erscheinungen des Höheneinflusses*) verspürt; im Gegentheile, ich sog die verdünnte Luft mit um so größerem Wohlbehagen ein, als ich erst wenige Wochen vorher (5. Mai 1869) in einem riesigen zum Brückenbau über den Missouri verwandten eisernen Cylinder einem Luftdrucke von mindestens 56 engl. Zoll während

*) Siehe meine Abhandlung: „Ueber den Einfluß der Höhe auf den menschlichen Organismus" in „Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde" Bd. I, S. 332 und ff.

Digitized by Google

einer ganzen Stunde ausgesetzt gewesen war (siehe „Gaea", Band VI, Seite 4).

Die nächste Umgebung Sherman's, die ich in Begleitung einiger Eisenbahnarbeiter durchstreifte, bietet außer farbenreichen Blumen, von denen wir im Sommer eine große Anzahl finden, weniger des Interessanten und Abwechselnden als ich erwartete; kein Baum, nicht einmal ein Strauch ist vorhanden; erst die höheren mehrere engl. Meilen weit entfernten Abhänge sind bewaldet.

Eine der interessantesten technischen Vorrichtungen, die Sherman aufzuweisen hat, ist eine riesige, äußerst sinnreich construirte Windmühle, die das Wasser einer verhältnißmäßig kleinen Quelle in ein großes Reservoir heraufpumpt, aus dem dann die Locomotiven gespeist werden. Da die Flügel der Windmühle so beschaffen sind, daß sie, der jeweilig herrschenden Richtung des Windes folgend, sich immer von selbst stellen, so arbeitet eine solche in all ihren Theilen aus Eisen bestehende Maschine, deren Preis zwischen 10,000 und 12,000 Dollars beträgt, unablässig Tag und Nacht mit einem je nach der Stärke des Windes allerdings verschiedenartigen Erfolge. Auf der westlich von Sherman gelegenen Eisenbahnstrecke treffen wir wiederholt solche Windmühlen, die geräuschlos vieler Menschen Arbeit verrichten.

Bald nachdem wir Sherman verlassen haben, um unsere Reise mit der Bahn längs der Felsengebirge weiter fortzusetzen, eröffnet sich vor uns ein ungleich großartigerer Anblick, als jener war, den wir vom Ostfuße des Gebirges bis hierher genossen haben. Vor uns liegen die zwanzig bis fünfundzwanzig englische Meilen breiten Laramie Ebenen, zu deren Befahruug die Bahn während 67.0 englischen = 14.31 deutschen Meilen (nämlich zwischen Harney und Rock Creek) ganz ausnahmsweise eine nahezu genau nördliche Richtung einschlägt.

Diese 6600 bis 7500 Fuß über der Meeresfläche gelegenen, sanft geneigten Ebenen, die im Ostnordosten von den schwarzen Bergen, den „Black Hills", und im Westsüdwesten von der Medicine Bow Gebirgskette begrenzt sind, weisen ähnlich jenen, denen wir früher zwischen North Platte City und Cheyenne begegnet sind, nur spärliche Vegetation auf, nur dünnes, in kurzen Büscheln vorkommendes Büffelgras; dem mageren Boden ist schon hie und da ein nicht geringer Alkaligehalt beigemengt. Man würde manche Theile dieser Ebenen, wäre nicht alles relativ, Wüsten nennen. Obschon das Büffelgras ein ausgezeichnetes Nahrungsmittel für das Rindvieh ist, so werden die Laramie Hochebenen, selbst wenn auf ihnen Weidefarmen eingerichtet werden, nach der gewiß ganz richtigen Ansicht von Carl Schurz „doch niemals eine dichte Bevölkerung anziehen können, da der Farmer hier sehr großer Strecken Landes bedarf, um eine verhältnißmäßig geringe Anzahl von Rindern zu mästen; denn die Thiere gebrauchen auf diesen Ebenen einen bedeutend größeren Flächenraum zu ihrer Ernährung, als dieß auf den mastigen Prairien von Illinois und Missouri der Fall ist."

Der wichtigste in diesen Ebenen gelegene Ort ist Laramie, 7123 Fuß hoch, drei englische Meilen nördlich von Fort Sanders, 572.8 englische =

124.23 deutsche Meilen westlich von Omaha, eine ebenfalls erst seit wenigen Jahren erbaute Stadt, die in ihrer Ausbildung noch weiter zurücksteht als Cheyenne. Der Bahnhof jedoch, der sich zu Laramie befindet, ist in jeder Hinsicht einer der schönsten und größten längs der ganzen Union-Pacific-Eisenbahn, überdieß bis jetzt einer der wenigen, der einen ganz herrlichen, nach europäischer Art hergerichteten Perron besitzt. In den Wartesälen herrscht die in ganz Nordamerika gebräuchliche sonderbare Einrichtung, die wir auch in den Rauchzimmern vieler Hotels und auf den zahlreichen, den äußerst lebhaften Verkehr zwischen New-York, Brooklyn und Hoboken bewerkstelligenden Dampffähren (ferry-boats) vorfinden, daß die langen, meistens aus polirtem Holze bestehenden ungepolsterten Bänke durch eiserne Spangen in einzelne Sitze abgetheilt sind, was zwar einerseits einer lästigen Ueberfüllung derselben vorbeugt, andrerseits aber das Unterbringen von Gepäck wesentlich erschwert.

Mit dem Stationsgebäude zu Laramie ist ein Hotel verbunden, wie solche die Gesellschaft in äußerst zweckmäßiger Weise auch in Cheyenne und an mehreren der größeren Orte, an denen sie vorbeifährt, eingerichtet hat.

Der Speisesaal im Bahnhofe zu Laramie ist sehr geräumig und hoch und Abends glänzend erleuchtet; die in ihm vorhandenen Möbel sind ebenso elegant, wie das Geschirr geschmackvoll. Es muß überhaupt rühmend hervorgehoben werden, daß die Union-Pacific-Eisenbahngesellschaft umfassende Vorkehrungen zur Befriedigung der materiellen Bedürfnisse ihrer zahlreichen Reisenden getroffen hat, was in den öden Gegenden, die sie durchfährt, durchaus nicht leicht zu bewerkstelligen ist. Keineswegs ist nämlich bis jetzt, wie zwar häufig, aber mit Unrecht angenommen wird, jedem Zuge der Union-Pacific-Eisenbahn einer jener einzig schönen Hotel-Wagen (Dining Cars) angehängt, wie ganz allgemein den Schnellzügen, die zwischen Chicago und East St. Louis (eine Entfernung von 280 englischen = 60.73 deutschen Meilen) fahren. In einem dieser ebenso praktisch eingerichteten wie luxuriös ausgestatteten Hotelwagen können gleichzeitig achtundvierzig Personen ebenso bequem speisen, wie in einem der feinsten Restaurants. Da sich jedoch diese schöne Einrichtung nur ausnahmsweise auf der Union-Pacific-Eisenbahn befindet — eine größere Anzahl Personen können allerdings für ihren ausschließlichen Gebrauch gegen besondere Miethe einen Hotelwagen dem Zuge anhängen lassen — so ist sie genöthigt, dreimal des Tages je einen Aufenthalt von zwanzig bis fünfundzwanzig Minuten zu machen, in denen ihren Reisenden die Möglichkeit geboten ist, Mahlzeiten zu sich zu nehmen. In Folge der äußerst praktischen Vorkehrungen genügt dieser scheinbar kurze Aufenthalt vollkommen, auch den stärksten Hunger zu befriedigen; während dieser kurzen Zeit habe ich stets weit gemüthlicher essen können, als oft während eines Aufenthaltes von dreiviertel Stunden auf unseren deutschen Bahnhöfen. Die Vorrichtungen zum Essen sind auf den amerikanischen Bahnhöfen gänzlich von den deutschen verschieden.

Digitized by Google

Bereits fünfzehn bis zwanzig Minuten vor Ankunft des Zuges an der Station, wo gespeist werden soll, werden hiervon durch den Conducteur in jedem Wagen die Reisenden in Kenntniß gesetzt, wodurch der eine Zeit findet, seine etwas derangirte Toilette in Ordnung zu bringen und der andere, Gegenstände, die er unterwegs benützte, aber nicht zu Jedermann's Einsicht liegen lassen will, in seinen Handkoffer einzuschließen.

Sowie der Zug in den Bahnhof einfährt, wird uns das für die Einnahme der Mahlzeit bestimmte Local auf eine äußerst einfache Weise kundgegeben; ein Mann — meistens ein Farbiger — der vor dem Eingange steht, läutet entweder eine große Glocke oder macht mit einem Tamtam ein nicht zu überhörendes Getöse. In der Nähe des Einganges zum Speisesaal befinden sich, bis jetzt allerdings nicht in geschützten Räumen, sondern ganz einfach im Freien, eine Reihe blecherner, mit Wasser gefüllter Waschschüsseln nebst Seife und Handtüchern, die kunstlos auf langen hölzernen Bänken ausgebreitet sind. Diese Einrichtung bietet jedem Reisenden die Annehmlichkeit, für deren Benützung er nicht das Geringste zu entrichten hat, sich, ehe er sich zu Tische begibt, von lästigem Staube durch gründliches Waschen zu reinigen; aus einem nahegelegenen Pumpbrunnen oder einer Cisterne haben diejenigen, welche die Waschschüsseln schon besetzt vorfinden, sich später das ihnen nöthige Wasser selbst zu holen.

Die zuerst in den Speisesaal Eintretenden nehmen, was in Amerika selbstverständlich ist, ihre Plätze nicht an den vorderen, sondern an den von der Eingangsthür entferntesten Tischen; diese sind nicht nur mit einem äußerst sauberen Tuche gedeckt, sondern auch reichlich mit Speisen aller Art besetzt. Da finden wir Fische, Cotelets, Beefstakes, Geflügel, mehrere Braten, Gemüse, Mehlspeisen und verschiedene Sorten Brot. Vor jedem Couvert ist eine Tasse hingestellt. Eiswasser, das dem Amerikaner kein Luxus, sondern ein Bedürfniß ist, und auch im fernsten Westen fast überall zu haben ist, fehlt selbstverständlich nicht.

Während nun Jeder, der an einem Tische Platz genommen, von den vorgesetzten Speisen je nach seinem Geschmacke und seiner Neigung auswählt und von denselben ganz nach Belieben viel oder wenig ißt, und zugleich gegen seine Tischnachbarn eine fürsorgende Artigkeit und liebenswürdige Zuvorkommenheit an den Tag legt, die den feinsten deutschen Cavalier zieren würde, nähern sich Leute, die große mit Thee und Kaffee gefüllte Kannen in den Händen tragen, den Gästen und schenken ihnen ganz nach ihrem Wunsche eines dieser beiden Getränke ein. Milch gab es allerdings während der ersten Wochen des Bestehens der Bahn fast nirgends; zwischen Cheyenne in Wyoming und Elko in Nevada — eine Entfernung von 789.8 engl. = 171.3 deutschen Meilen war sie damals ein ebenso theurer wie seltener Artikel. Als ich aber kaum zwei Monate später diese Strecke wieder befuhr, war diesem Mangel bereits abgeholfen, und es wurde überall Milch in reichlichem Maße verabreicht.

Da es in ganz Amerika durchaus nicht Sitte ist, während des Essens spirituöse Getränke irgend einer Art zu genießen, — man begnügt sich

während der Mahlzeit mit Thee oder Kaffee — so werden diese auch in den Speisesälen der Union-Pacific-Eisenbahn nicht verabreicht; wer nach der Mahlzeit etwas trinken will, findet an manchen, aber keineswegs an allen Stationen eine Trinkstube „Bar", wo er dann für schweres Geld ein ebenso winziges wie elendes Glas Bier zu dem gewiß anständigen Preise von 25 Cents = 7½ Sgr., oder eine Art von Gift, die unter dem Namen Whiskey verkauft wird, so wie Cigarren, das Stück der billigsten Sorte zu 25 Cents, bekommen kann.

Ein Jeder, der sich in den Speisesaal begeben und an einem dort befindlichen Tische niedergelassen hat, zahlt, er mag viel oder wenig gegessen oder eine oder mehrere Tassen Thee oder Kaffee getrunken haben, dasselbe, und zwar für jede Mahlzeit einen Preis von 1 oder 1¼ Dollar, den er beim Verlassen des Saales entrichtet. Ein Frühstück kostet oft mehr, als ein Mittagessen, aber ganz mit Recht, da das erstere oft reichhaltiger und besser ist als das letztere. Ueberall in den Vereinigten Staaten von Amerika wird nämlich in einer Weise substantiell gefrühstückt — und zwar unmittelbar nach dem Aufstehen — die man selbst in England auch nicht annähernd kennt. Westlich vom Missouri hält man zur Ernährung und Gesundheit des Menschen täglich drei Mahlzeiten nöthig, die sich von einander fast gar nicht unterscheiden, da es auch beim Mittagstisch keineswegs allgemein Suppe gibt. Als ich das erste Mal die Union-Pacific-Bahn befuhr, habe ich nur ein einziges Mal — am Pfingstsonntage — zu Sherman Suppe bekommen, die allerdings später bei meiner Rückkehr an vielen Orten zu haben war.

Wie eigenthümlicher Art waren oft die Locale beschaffen, in denen ich meine Mahlzeiten einnahm, nachdem ich den schönen Bahnhof zu Laramie verlassen hatte! Meistentheils bestanden sie aus äußerst einfachen Zelthütten oder kunstlosen Bretterbuden, in denen die Stelle der Stühle rauhe, lange Holzbänke ohne alle Lehnen vertraten. Aber nach meiner Rückkehr, die zwei Monate später (im Juli) erfolgte, fand ich, daß mit Ausnahme von zwei Orten überall für eine hinreichende Anzahl bequemer Stühle gesorgt war. Gegenwärtig sind wahrscheinlich aus allen längs der Pacific-Bahn gelegenen Speisesälen die Holzbänke verschwunden.

Wenn sich auch nicht Alle, die auf der Union-Pacific-Eisenbahn reisen, in der Lage befinden, außer ihrem nicht unbedeutenden Fahrgelde täglich 3½ bis 4½ Dollars für Essen und Trinken auszugeben, so leiden sie doch keineswegs Mangel, da sie in diesem Falle Proviant mit sich führen. In einer allerliebsten Weise, die allgemeine Bewunderung erregte, hat sich in dieser Hinsicht eine Frau mit ihren drei Kindern benommen — das älteste, ein Mädchen, zählte etwa 8 Jahre — die von Chicago zu ihrem nahezu zweitausend englische Meilen entfernten Manne reiste, nachdem dieser in den Minen wenigstens so erfolgreich gearbeitet hatte, daß er sich das Glück verschaffen konnte, sich nach mehrjähriger Trennung wieder mit den Seinigen zu vereinen. An gebratenem Fleisch und Geflügel, Brod und Zwieback, Thee und präservirter Milch, Süßigkeiten und Obst hatte sie Vorrath für fünf Tage; mit Bestecken, Tellern, Tassen und Tischzeug war sie ebenfalls

Digitized by Google

hinreichend versehen. Mittelst einer kleinen Spirituslampe brachte sie das Wasser, das, wie ich bereits erwähnte, immer im Wagen zu haben ist, zum Sieden und bereitete Thee. Auf den Sitzbänken hatte sie ein Tischtuch ausgebreitet und auf dasselbe die Teller mit dem Essen gestellt. Das Seidenpapier, in das der Proviant eingepackt war, diente zum Reinigen der Teller und Bestecke, während die in jedem Wagen befindliche Urne das Wasser zum Ausspülen der Tassen lieferte. Es war eine wahre Lust, diese Amerikanerin mit ihren wohlerzogenen Kindern zu sehen, die, ohne irgend Jemanden im Geringsten zu belästigen, in ebenso anmuthiger wie praktischer Weise die vortrefflichen in den Wagen der Pacific-Eisenbahn gebotenen Einrichtungen mit Ersparniß einer nicht unbeträchtlichen Geldsumme zu benutzen verstand.

Nach wenigen Tagen schon tritt bei einer Fahrt mit der Pacific-Eisenbahn dasselbe Verhältniß ein, wie bei einer Reise über den Ocean; wir werden allmälig genauer mit unseren Mitreisenden bekannt und mit ihren kleinen Eigenthümlichkeiten vertraut, wir erfahren von ihnen die Zwecke, die sie nach dem fernen Westen, nach dem Gestade des stillen Meeres führen.

Wenn wir die Laramie Ebenen bei Como in Wyoming verlassen haben, führt uns die Bahn bis nahezu Wahsatch in Utah während mehr als 300 englischen = 65 deutschen Meilen durch Regionen, die mit äußerst geringen Ausnahmen reine Wüsten sind, da ihnen nicht nur Gras- und Baumvegetation, sondern zuweilen sogar süßes Wasser mangelt. Auf sie findet in jeder Hinsicht mit Recht die Bezeichnung „Great American Desert" d. i. Große amerikanische Wüste Anwendung, ein Name, den man früher nahezu auf alle westlich vom Missouri liegenden Gebiete ausdehnte.

Diese zwischen 6000 und 7000 Fuß über der Meeresfläche gelegene, sanft geneigte Wüste ist im Süden und Norden durch Bergketten begrenzt, die fast immer weit von ihrer Mitte zurückweichen. In dieser Wildniß erreicht der Gehalt an Alkalien, die bereits in den Laramie Ebenen auftreten, zuweilen eine solche Größe, daß manche Stellen gerade im Sommer wie mit Schnee bedeckt erscheinen. Besonders berüchtigt ist das Thal des Bitter Creek — die Station gleichen Namens liegt 6975 Fuß über dem Meere und 786.4 englische oder 170.56 deutsche Meilen westlich von Omaha— das von einem links in den Green Fluß sich ergießenden Bache durchzogen wird, dessen salzhaltiges Wasser weder von Menschen noch von Thieren getrunken werden kann; längs einer Strecke von mehr als 50 englischen = 10.8 deutschen Meilen fahren wir durch dieses trostlose Bitterthal.

Aber während unserer Fahrt durch die 300 englische Meilen lange Wüste, die der Mensch, wenn ihm eine hinreichende Menge süßen Wassers zu Gebote stünde, in blühende Gefilde würde verwandeln können, werden wir mehr als einmal durch die zahlreichen in den Felsengebirgen vorhandenen Eigenthümlichkeiten gefesselt. Von unseren europäischen Alpen sowohl, als auch von den Hochgebirgen Asiens, die ich theils in Gemeinschaft mit meinen Brüdern Hermann und Adolph, theils allein während mehrjähriger Reisen durchzog, von diesen beiden Gebirgen mit ihren zahlreichen schnee-

bedeckten Gipfeln, ihren glänzenden Firnen und Gletschern, ihren duftenden Triften, ihren dunkeln Wäldern und ihren rauschenden Bächen sind die Felsengebirge gänzlich verschieden. Da, wo wir sie mit der Bahn durchfahren, sehen wir in den warmen Sommermonaten nirgends schneebedeckte Gipfel; nur zuweilen finden sich auch im Hochsommer an den Abhängen vereinzelte Flächen von Schnee. Aber von Gletschern ist nirgends im Felsengebirge eine Spur; Wälder sind an den meistens kahlen Abhängen selten und nie von großer Ausdehnung; in der amerikanischen Wüste fehlen sie gänzlich. Den Boden der Thäler bedecken statt üppigen Graswuchses kleine verkrüppelte Salbeigebüsche (sage-brush; artemisia tridentata) und zolldicke Ablagerungen von Salzen.

Hingegen zeigen die Felsengebirge Formen, wie sie wohl kein anderes Gebirge der Welt in gleicher Art aufweist. Meilenweit kommen wir an Betten ehemaliger mächtiger Flüsse vorüber, die, obschon sie vertikale, hunderte von Fuß tiefe Uferbänke zeigen, wie solche nur während Jahrhunderten durch Erosion hervorgebracht werden konnten, jetzt gänzlich ausgetrocknet sind. Ein ander Mal sehen wir an den kahlen Abhängen breite, weithin sich erstreckende Terrassen, die im Laufe von Jahrtausenden ganz entschieden durch die Kraft des jetzt gänzlich verschwundenen Wassers geschaffen wurden. Wer überhaupt der Gewässer erodirende Gewalt und ihre staunenswerthen Wirkungen näher kennen lernen will, dem gewähren die Felsengebirge Amerika's Aufschlüsse, wie er sie sonst wohl nirgends findet.*)

Es glaubt ferner Jeder, auch wenn er nur mit geringer Einbildungskraft begabt ist, wiederholt in den Felsengebirgen phantastische, groteske Gebilde menschlichen Erzeugnisses zu erblicken; es ist als hätten Cyklopen hier Werke aufzuführen versucht, ohne sie zu Ende führen zu können. In der Nähe der 888.6 englische = 192.73 deutsche Meilen westlich von Omaha entfernten Station Church Buttes sehen wir hoch oben am Gebirge die Umrisse einer riesigen Kathedrale, die von mächtigen Säulen getragen scheint und mit einer Unmasse hoher, theils kantiger und spitzer, theils runder und breiter Thürme geschmückt ist. Einem größeren Gedichte des von mir bereits auf Seite 79 erwähnten Herrn Theodor Kirchhoff**) aus San Francisco entnehme ich folgende lebendige, kraftvolle Schilderung dieses merkwürdigen Felsens:

War'n thätig fleiß'ge Geisterhänd'
Beim Bau des Tempels dort?
Fürwahr, ein selt'ner Schauerort
Für solch ein Monument!

Vor hunderttausend Jahren stand
Allhier ein Riesendom,
Davor die Peterskirch' in Rom
Wie eitler Spielwerkstand.

Der Ew'ge hat aus Chaos Leer'
Im Anfang ihn gebaut;
Doch wie sein Tempel einst geschaut
Weiß Niemand heute mehr.

Nur Trümmer, riesenhaft zertheilt,
Zernagt vom Zahn der Zeit,
Sieht der bestaubte Wandrer heut,
Der durch die Wüste eilt.

*) Ueber die Erosion der indischen Flüsse siehe meine Abhandlung in der „Gaea" Band III, 1867 p. 212—22.

**) Adelpha. Gedichte von Christian und Theodor Kirchhoff. Altona. Verlag von Ad. Lehmkuhl u. Co. (Oscar Sorge).

Digitized by Google

Zerbroch'ne Säulen, gelblich-braun,
Und Mauern, morsch und bloß,
Aus deren trümmervollem Schooß
Gigant'sche Bilder schaun;

Wie betende Figuren bald,
Wie Ungeheuer hier,
Halb Menschen gleich, halb wildem Thier
In fremder Urgestalt.

Die Kanzel an den Fels sich schmiegt;
Der stolze Hochaltar
Mit alter Heil'genbilder Schaar
In tausend Trümmern liegt.

Die Kuppel ragt im Sonnengold
Wie ein Gebirg' empor,
Die mächt'ge Orgel, Rohr an Rohr,
Als ob sie donnern sollt'!

Ein Chor, durchbrochen einst im Kranz
Von wunderbarem Fries, —
Der Moosachate selt'ner Kies
Beweist den alten Glanz. —

Etwas östlich von Carter — etwa 900 englische = 195.2 deutsche Meilen westlich von Omaha — erblicken wir eine mächtige Pyramide, im Vergleiche zu der die egyptischen verschwindend klein erscheinen; sie tritt um so deutlicher hervor, als sie auf einer colossalen hoch über dem Thalboden emporragenden Fläche ruht, deren Seiten hunderte von Fuß vertikal, geradezu wie mit dem Messer zugeschnitten erscheinen. An einer anderen Stelle machen ebene und breite ebenfalls nahezu vertikale Erdbänke, von denen häufig mehrere terrassenförmig über einander gelagert sind, den Eindruck künstlicher Befestigungen, der noch dadurch erhöht wird, daß plötzlich die Umrisse eines kolossalen Felsblockes emportauchen, der aus einem hohen Bergrücken hervorragend, einer Festung täuschend ähnlich sieht. Wem erscheint nicht der Table Rock im Bitter Creek Thal — die Station gleichen Namens liegt 776.4 englische = 168.39 deutsche Meilen westlich von Omaha — wie eine von Menschenhand errichtete hohe, uneinnehmbare Bergveste? Aber im Innern dieser ebenso eigenthümlich gestalteten wie unwirthbaren Gebirge schlummern unermeßliche Schätze von edlen Metallen und werthvollen Mineralien aller Art, von denen es bis jetzt verhältnißmäßig nur wenig zu Tage zu fördern gelungen ist.

Kurz, die Mannigfaltigkeit der bizarrsten Formen und der sonderbarsten Gebilde, denen wir während unserer Fahrt durch die Felsengebirge begegnen und die im Sommer durch ihre Kahlheit und durch das Fehlen jeglichen Nebels um so deutlicher hervortreten, ist ebenso unermeßlich wie unbeschreiblich und gewährt unserer Einbildungskraft nahezu einen unbegrenzten Spielraum, Aehnlichkeiten mit Festungen, Pyramiden, Schlössern und herrlichen Kathedralen zu finden.

Aber so sehr sie uns einerseits anregend und unterhaltend während unserer Fahrt beschäftigt, so kann sie uns doch andrerseits des in Wirklichkeit oft beängstigenden Gefühles nicht entheben, das uns der zuweilen unwillkürlich in uns auftauchende Gedanke verursacht, wie wir vergeblich in dieser öden, trostlosen Wildniß um Hülfe flehten, wenn unserem Zuge, der stolz dahinbraust, in ihr irgend ein Unfall begegnen sollte. Besonders im Mai 1869, zur Zeit, als ich die Bahn unmittelbar nach ihrer Eröffnung befuhr, trat dieß beunruhigende Gefühl deßhalb oft geradezu überwältigend

auf, weil es damals fast den Anschein hatte, als ob man wie ein Feind sich in ein Land begäbe, dessen nähere Beschaffenheit Jedermann völlig unbekannt sei. Nicht nur jeder meiner zahlreichen Mitreisenden war zum ersten Male in diese Gegend gekommen und eben deßhalb außer Stande, irgend eine Auskunft über sie zu ertheilen: wiederholt wußten weder der Condukteur noch der Locomotivführer genau anzugeben, wo wir uns eigentlich befänden; ob diese oder jene Station im Wyoming oder Utah Territorium gelegen sei, war ihnen gänzlich unbekannt, da sie gleich uns vorher niemals bis hierher vorgedrungen waren. Der Locomotivführer hätte überhaupt sein verantwortliches Amt gar nicht ausüben können, würde er nicht durch Zeichen, die längs der Bahn errichtet waren, über Manches ihm Wichtige aufgeklärt worden sein. Da waren neben den Schienen auf hohen Stangen Bretter aufgepflanzt, auf denen sogar zu lesen stand: „Whistle", das heißt, der Locomotivführer solle die Dampfpfeife ertönen lassen, da er sich in der Nähe einer Station befände.

Unter den wenigen in der großen Wüste oasenartig vertheilten Plätzen, auf denen doch wenigstens einiges Grün zu sehen ist, muß besonders die Umgebung der 6112 Fuß hohen, 846.7 englische = 183.63 deutsche Meilen von Omaha gelegenen Station Green River hervorgehoben werden, der überdieß die im Norden dicht herantretenden Berge einen in jeder Hinsicht großartigen Anblick gewähren. Auch St. Mary's 6751 Fuß hoch und 682.2 englische = 147.95 deutsche Meilen westlich von Omaha, weist durch eine Anzahl in seinen Umgebungen befindlicher Baumgruppen ein freundliches Bild auf.

Sicher wohl athmet Jeder wieder freier, er fühlt sich erleichtert, wenn er die Wüste durchfahren hat und östlich von Wahsatch — etwa 960 englische = 208.2 deutsche Meilen von Omaha entfernt — größere Flächen Landes erblickt, die zwar bis jetzt mit wenigen Ausnahmen noch unbebaut sind, sich aber entschieden zur Cultur vortrefflich eignen. Auch ändert sich jetzt der Charakter des Gebirges; wir betreten die Canons (sprich Canyons), die allein den Zutritt zu dem Großen, von dem Salzsee theilweise erfüllten Becken gewähren, zu dem Great Salt Lake Basin, das sich in einer Länge von etwa 500 englischen oder 110 deutschen Meilen zwischen dem Westfuße der Rocky Mountains und dem Ostfuße der Sierra Nevada ausdehnt und von Norden nach Süden eine Breite von etwa 350 englischen oder 75 deutschen Meilen einnimmt.

Kein Theil der Union-Pacific-Eisenbahn bot so viele technische Schwierigkeiten, wie die Passage durch diese Canons, da sie aus engen, tiefen, zerrissenen Felsschluchten bestehen, die eine Großartigkeit zeigen, wie sie selbst in den wildesten Theilen irgend eines Hochgebirges der Erde nur selten anzutreffen ist.

Echo Canon, 5707 Fuß über dem Meere und der etwa 15 englische Meilen westlich von ihm entfernte Weber Canon gehören entschieden zu dem Interessantesten, was wir auf der weiten, weiten Fahrt finden. Im letztgenannten Canon ist das vom Weberflusse durchzogene Thal durch vertikale zweihundert bis dreihundert Fuß hohe Felswände oft so eingeengt,

daß wir uns erstaunt fragen, wie es überhaupt der Bahn möglich sein soll, sich hindurchzuwinden. In schwindelnder Tiefe unter uns braust der Weberfluß; doch rasch kommen wir mit der stark sich senkenden Bahn seinem Spiegel immer näher und näher; bald befinden wir uns an dem 4680 Fuß über der Meeresfläche, 1020.6 englische = 221.35 deutsche Meilen von Omaha gelegenen Devil's Gate, d. i. dem Teufelsthor, wie der Eingang zu einer furchtbaren Engschlucht genannt wird, die der Weberfluß gleich einem ächten Alpenbache mit donnerartigem Getöse durchschäumt.

Als ich zum ersten Male in die Nähe dieser Schlucht kam — am Pfingstmontag den 17. Mai 1869 — war bereits die finstere Nacht angebrochen; sie mußte jedoch einer Unzahl von Holzfackeln weichen, die nicht nur weithin Helle verbreiteten, sondern auch prachtvoll die wilde Schlucht beleuchteten. Ueber uns sahen wir vertikale Felswände; vor uns lag eine Brücke, auf der zu unserem nicht geringen Erstaunen ungeachtet der späten Stunde eine Menge Leute mit Aexten und Handwerkszeug aller Art emsig arbeiteten. Da sich offenbar nicht Alles in wünschenswerthestem Zustande befand, waren wir alle voll gespannter Erwartung. Plötzlich ward von unserem Zuge die Locomotive abgehängt; sie näherte sich langsam der Brücke, blieb jedoch, sowie sie dieselbe erreicht hatte, stehen und fuhr erst später bedächtig hinüber. Kurz darauf verspürten wir einen heftigen Stoß, der uns zwar auf, aber nicht über die Brücke brachte, die unter ihrer Last in solch schreckenerregender Weise krachte, daß sie selbst das mächtige Rauschen des Flusses übertönte; nach einigen Minuten Aufenthalt, die uns in peinlichster Aufregung verstrichen, erfolgte noch ein starker Stoß und wir waren glücklich von rückwärts mit einer Maschine über die Brücke hinübergeschoben worden, bei deren Beschaffenheit man es nicht wagte, dem Gewichte der Wagen auch noch das unserer Locomotive anzuhängen; sie war vorausgefahren, um überhaupt die Festigkeit der Brücke zu prüfen. Es war die gräßlichste Eisenbahnbrücke, über die ich bis jetzt in meinem Leben gefahren bin und einer der aufregendsten Momente, den ich während der ganzen Fahrt zwischen New-York und San Francisco erlebte. Wäre die 230 Fuß lange, 55 Fuß über dem Wasserspiegel erbaute Brücke, die nur aus einem Balkengerüste bestand und keine Spur eines gemauerten Fundamentes oder gar eines steinernen Pfeilers zeigte, unter uns eingebrochen, so wären wir Alle meiner festen Ueberzeugung nach unrettbar verloren gewesen. Einige Tage nach unserer Ueberfahrt war sie größtentheils vom Flusse hinweggerissen worden. Als ich sie am 16. Juli 1869 wiederum befuhr, war sie allerdings etwas besser als früher, aber keineswegs in einem beruhigenden Zustande; erst einige Monate später ist sie durch eine feste, allen Anforderungen entsprechende ersetzt worden.

Bald, nachdem wir glücklich das Teufelsthor durchfahren haben, treten die Berge, die das Große Becken mit dem in ihm liegenden Salzsee begrenzen, wieder weit zurück. Die Landschaft gewinnt einen freundlichen, nahezu lieblichen Charakter. Die bisher so spärliche Bevölkerung wird dichter, und erregt um so mehr unser Interesse, als sie außer Indianern fast ausschließ-

lich aus Mormonen oder wie sie sich selbst nennen „den Heiligen der späteren Tage" (Latter-Day Saints) besteht. Immer häufiger begegnen wir ihren Ansiedelungen und ihren einfachen, in Mitte fruchtbarer Gefilde und sorgsam gepflegter Obstbäume liegenden Häusern. Bei jeder Station, wo unser Zug hält, betreten schmucklos, aber äußerst reinlich gekleidete Sprößlinge der Mormonen, Knaben und Mädchen mit hellblauen Augen und blonden Haaren und mit Formen von ungewöhnlicher, oft krankhafter Zartheit die Eisenbahnwagen und bieten mit Honig vermischten Aepfelwein (Cider) und Milch zum Verkaufe aus.

Mit Wohlbehagen athmen wir die weiche und milde, mit Salztheilchen erfüllte Luft ein, die in Dunstform dem großen nicht mehr fernen Salzsee

Locomotive auf Gerüst.

entsteigen. Dieser See, der nach den Messungen des um die Erforschung des Salzbeckens so verdienten Generals Fremont in einer Höhe von 4210 Fuß über dem Meeresspiegel liegt, ist 70 englische = 15.2 deutsche Meilen lang und 30 englische = 6.6 deutsche Meilen breit. An seinem südlichen Ende befindet sich die Hauptstadt der Mormonen, Salt Lake City; von der Station Uintah (1024.2 englische = 222.13 deutsche Meilen westlich von Omaha) erreichten wir im Jahre 1869 mittelst der Postkutsche (stage) nach achtstündiger Fahrt diese einzig schön gelegene Stadt, die eine der unvergleichlichsten Oasen auf dem weiten Wege vom Missouri bis zur Grenze von Californien bildet. Am 10. Januar 1870 wurde unter großen Feierlichkeiten die 37 englische = 8 deutsche Meilen lange Utah-Central-Eisenbahn eröffnet, die von den Mormonen erbaut wurde und ihre Haupt-

Digitized by Google

stadt mit der Station Ogden, dem gegenwärtigen Vereinigungspunkt der Pacifischen Bahnen, verbindet. Salt Lake City ist zur Zeit auf dem nächsten, mittelst der Eisenbahn einzuschlagenden Wege, von New-York 2474 englische = 536.6 deutsche Meilen entfernt.

Brigham Young, das kirchliche und weltliche Oberhaupt der Mormonen, den ich am Mittwoch den 19. Mai 1869 persönlich kennen lernte, hat Salt Lake City im Juli 1847 gegründet. Die äußerst reinliche Stadt enthält wenig imposante, aber gar manche originelle Gebäude, wie insbesondere den Tabernakel, Young's Wohn- und Schulhaus und das Theater, und erinnert in Anlage und Aeußerem unwillkürlich an eine kleine niedliche Residenzstadt. Man mag über Brigham Young, den jetzigen ersten Prä-

Adlerthor und Schulhaus von Brigham Young in Salt Lake City.

sidenten der Mormonen, der zweimal im Jahre — 6. April und 6. Okt. — gewählt, d. h. bestätigt werden muß, und über die von ihm nach Kräften beförderte Vielweiberei urtheilen, wie man will: es ist unbestreitbar, daß er ein seltenes organisatorisches Talent, einen großen Geschmack und eine ungewöhnliche Befähigung zum Herrschen besitzt; seine Mormonen, die ihm blindlings folgen, hält er in der hohlen Hand. Mich über die Mormonen selbst zu verbreiten, wäre Sache einer eigenen Abhandlung; wir müssen jetzt dem von Uintah nur mehr 8 englische Meilen entfernt gelegenen Endpunkte der Bahn zueilen. Dieser befindet sich seit December 1869 in der Mormonenstadt Ogden in Utah, 1032.2 englische = 223.96 deutsche Meilen

westlich von Omaha, und nicht mehr in Promontory Point. Meine S. 5, Anmerk. 3 u. 4 ausgesprochene Vermuthung, daß die Union-Pacific-Eisenbahngesellschaft die Strecke zwischen den beiden genannten Orten an die Central-Pacific-Bahn abtreten werde, hat sich als richtig erwiesen.

Aber ehe wir auf ihr von Ogden unsere weitere westliche Fahrt antreten, wollen wir zur Vervollständigung des bisher über die Union-Pacific-Bahn entworfenen Bildes noch einige Mittheilungen über ihre allgemeine Beschaffenheit zur Zeit ihrer Eröffnung anreihen.

Früher bereits hatte ich Gelegenheit zu erwähnen, daß die Erbauung der Bahn mit Ausnahme der Passage durch die in Utah gelegenen Canons weit geringere technische Schwierigkeiten bot, als man erwartet hatte, sowie auch, daß sie von Omaha bis Cheyenne — eine Entfernung von 516.4 englischen = 112.0 deutschen Meilen — ebenso gut gebaut ist wie manche ältere, in den östlichen Staaten Nordamerika's gelegene. Auf der ganzen Bahnlänge befinden sich nur vier kleine Tunnels, deren drei durch massive Felsen gearbeitet sind; nur bei einem erwies es sich nothwendig, ihn mit Holzbekleidung zu versehen. Der erste Tunnel, 300 Fuß lang, liegt 685, der zweite (800 Fuß) 968, der dritte (520 Fuß) 1003 und der vierte (300 Fuß) 1004 englische Meilen westlich von Omaha.

Häufiger jedoch mußten Durchschnitte durch die Berge gemacht und Dämme von oft bedeutender Länge aufgeworfen werden. Die über diese Dämme ganz allgemein gehegte Ansicht, daß sie in einzelnen Theilen zu schmal seien und theils erweitert, theils durch steinerne Bauten verstärkt werden müßten, war eine vollkommen richtige. Im Mai 1869 waren die zwischen Otto und Sherman befindlichen Dämme fast nur aus losem Sande erbaut, der gar häufig Sprünge zeigte; ein ungewöhnlich starker Regenfall, ein Aufthauen nach Frostwetter würde im Stande gewesen sein, sie geradewegs zu zerstören. Wenn über sie der Zug hinwegfuhr, konnte man sowohl deutlich sehen, wie sich an ihren Abhängen Steine in größerer oder kleinerer Anzahl loslösten, als auch unverkennbar hören, wie sie mit Geräusch hinabrollten; es erzeugte dieß ein eigenthümliches, keineswegs angenehmes Gefühl. Man konnte ferner oft nur zu deutlich empfinden, daß sich eine kleine Dammstrecke unter der Last des Zuges etwas senkte.

Einzelne Einschnitte, insbesondere jene bei Granite Canon in der Nähe von Sherman, sind so enge, daß durch ein von den Granitfelswänden sich losstürzendes Felsstück einem Zuge großer Schaden zugefügt werden könnte.

Zur Zeit, als die Bahn eröffnet wurde, waren die Durchlässe in einer Weise überbrückt, von der es augenscheinlich war, daß sie später einer anderen, nämlich einer solideren, würde weichen müssen. Ueberdieß sind weit mehr Durchlässe, als nöthig angelegt; man hatte, da man von der Größe des atmosphärischen Niederschlages in der bisher unbekannten Gegend auch nicht annähernd eine richtige Vorstellung besaß, zu dessen Ableitung überflüssige Vorkehrungen getroffen. Gar viele der jetzt vorhandenen Durch-

Digitized by Google

lässe werden später eingefüllt werden und eben dadurch die Bahnkörper sicherer machen.

Große Aenderungen sind später an den bis jetzt erbauten Brücken und Viadukten vorzunehmen. So eigenthümlich-vortheilhaft ist das von der Union-Pacific-Eisenbahn durchzogene Gebiet, daß sie ungeachtet ihrer colossalen Ausdehnung, außer dem Missouri nur zwei größere Flüsse zu überschreiten hat, nämlich den Platte, der dem Missouri zuströmt, und den Green-Fluß, der sich in den Colorado ergießt und seinen größten Nebenfluß bildet. Die über den Green-Fluß geschlagene 600 Fuß lange Brücke erschien am 17. Mai 1869 so unsicher — unterwegs einsteigende Leute berichteten uns, sie hätte sich in der vorhergehenden Nacht etwas gesenkt — daß man unserem Wunsche, sie zu Fuß zu überschreiten, bereitwilligst Raum gab.

Die schreckenerregende Beschaffenheit der Brücke über den Weber-Fluß bei dem Teufelsthore hatte ich bereits Gelegenheit zu erwähnen (s. S. 91).

Die Brücke über den Platte-Fluß, die sich zwei englische Meilen östlich von North-Platte-City befindet, besteht bis jetzt, obschon sie 2496 Fuß lang ist, nur aus Holz, hat keinen einzigen steinernen Pfeiler als Fundament aufzuweisen und erhebt sich nur zehn Fuß über dem Wasserspiegel; sie ist jedoch hinreichend vor Ueberschwemmungen geschützt, da sich der Platte-Fluß bei zunehmender Wassermenge nicht sowohl nach der Höhe, als vielmehr nach der Breite ausdehnt.

Wenn schon vielen Personen, auch wenn sie nicht an Nervenschwäche litten, die Ueberschreitung dieser Brücke manche Besorgniß und Angst einflößte, so wurde sie durch die Beschaffenheit der Viaducte, die oft über Thäler führten, keineswegs gemindert. Diese, oft eine viertel englische Meile langen und in starken Curven gebauten Viaducte überraschten Jeden durch die Kühnheit ihrer Construktion; es war an ihnen nicht eine Spur von Mauerwerk zu sehen; sie bestanden nur aus Holz und waren oft mehrere Stockwerke hoch aus Balken gezimmert; die amerikanischen Ingenieure bezeichnen diese elastischen Gefüge mit dem Namen Trestle works. Die größten dieser Viaducte befinden sich zwischen Sherman und Harney (Dale Creek, 128 Fuß hoch, 716 Fuß lang), zwischen Piedmont und Aspen, zwischen Wahsatch und Echo, und im Weber Canon. Es werden noch manche Jahre vergehen, ehe es möglich sein wird, diese hölzernen Viaducte und die Jochbrücken durch steinerne oder eiserne zu ersetzen.

Es muß jedoch rühmend hervorgehoben werden, daß in den Monaten, die bis jetzt seit der Eröffnung der Bahn verflossen sind, unglaublich viel für ihre Verbesserung geschehen ist und daß überhaupt eine weit größere Anzahl von Arbeitern, als man erwarten sollte, unaufhörlich beschäftigt sind, die Mängel theils zu verringern, theils für immer abzustellen, an denen einzelne Theile dieser Riesenbahn, die zur Zeit nur ein Schienengeleise hat, noch leiden. Im Mai 1869 gehörte die 56 englische = 12.14 deutsche Meilen lange Strecke zwischen Castle-Rock und Ogden in Utah zu einer der in allen Theilen wenigst vollendeten, die wir, wenn es mir ge-

stattet ist, hierfür den sonderbaren, aber bezeichnenden Ausdruck zu gebrauchen, nahezu „im Schritte" durchzogen. Als ich diese Strecke im Juli wieder befuhr, fand ich bereits bedeutende Aenderungen und Verbesserungen angebracht.

Ebenso ist anzuerkennen, daß die Bahn mit gewissenhafter Sorgfalt und großer Aufmerksamkeit befahren wird. Seit ihrem Bestehen hat sie zwar einzelne Unfälle gehabt, aber — wenigstens nach amerikanischen Anschauungen — keinen einzigen von irgend großer Bedeutung. Das Gefühl der absoluten Sicherheit, dessen wir uns auf unseren deutschen Bahnen erfreuen, haben wir allerdings fast nirgends auf der Union-Pacific-Bahn.

Es liegt ebenso sehr im Bereiche der Möglichkeit, wie im eigensten Interesse der Gesellschaft, alle die Stellen, die bis jetzt noch immer den unverkennbaren Charakter des Provisorischen an sich tragen, vollständig zu entfernen. In meiner Ueberzeugung, daß es ihr gelingen wird, mit jenem Aufwande von Schnelligkeit und Geschicklichkeit, der sich bei dem ganzen Bau ihrer Bahn kund gab, dieselbe in vorzüglichen Stand zu setzen, bestärkt mich der jüngste amtliche Bericht, den die zur Untersuchung der Pacific-Eisenbahn ernannten Commissäre am 1. November 1869 dem Secretair des Innern, Herrn Cox erstattet haben, und der sich lobend und anerkennend über die Bahn und die an derselben seit ihrer Eröffnung angebrachten Verbesserungen ausspricht.

Die Gerechtigkeit scheint mir ferner zu erfordern, daß ich die in Deutschland wenig gekannten Namen der Männer hier mittheile, die sich insbesondere um den Bau der Union-Pacific-Eisenbahn verdient gemacht haben.

General G. M. Dodge, der Hauptingenieur, nahm die Vermessungen vor. Webster Snyder, der General-Superintendent (wobei wir jedoch an keinen Geistlichen zu denken haben), leitete von Omaha aus die Arbeiten; er übergab Herrn C. G. Hammond sein Amt im Juli 1869. Als die Bahn eröffnet wurde, war Oliver Ames der Präsident, Thomas C. Durant der Vicepräsident, J. J. Cisco der Schatzmeister und H. Brownson der Güteragent der Gesellschaft. Mit manchen dieser Herren hatte ich das Vergnügen, persönlich bekannt zu werden, und von ihnen schätzbare Mittheilungen und officielle Actenstücke zu erhalten, für die ich hier meinen freundlichsten Dank wiederhole. Bereits im Januar 1869, zu einer Zeit also, in der die Bahn noch ferne davon war, vollendet zu sein, wurde ich von der Direction mit einer zur Benützung der Bahn für die Hin- und Herreise gültigen Fahrkarte überrascht, da sie bereitwilligst einem hierauf bezüglichen Antrage nachkam, den ohne die geringste Kenntnißnahme von meiner Seite mehrere meiner einflußreichen deutschen Freunde gestellt hatten, insbesondere Herr Moritz Meyer, der Chefredakteur der New-Yorker Handelszeitung, und Herr W. G. Taaks zu New-York. Es war dies einer der zahlreichen hiermit dankbarst von mir erwähnten Beweise wohlwollender Theilnahme und gütigen Interesses, deren ich mich während meines unvergeßlich schönen zehnmonatlichen Aufenthaltes in den Vereinigten Staaten von Amerika überall zu erfreuen hatte.

Digitized by Google

Einige allgemein statistische Angaben, die ich bis jetzt nicht Gelegenheit hatte, zu erwähnen, dürften für die nähere Kenntniß der Bahn nicht ohne Interesse sein.

Die Einnahmen der Union-Pacific-Eisenbahngesellschaft betrugen:

	Doll. Curr.	Cents
Vom 10. bis 31. Mai 1869	391,420	12
„ 1. „ 30. Juni „	706,602	29
„ 1. „ 31. Juli „	623,559	96
„ 1. „ 31. August „	568,796	—
„ 1. „ 30. Septbr. „	743,796	—

Die Gesammtkosten der Bahnanlage, von Omaha bis Promontory Point, eine Entfernung von 1084.9 englischen = 235.3 deutschen Meilen — beliefen sich auf 92⅔ Millionen Dollars.

Den Tarif für die Güter, wie er für die Union-Pacific-Eisenbahn am 27. September 1869 festgesetzt wurde und soviel ich weiß auch jetzt noch (März 1870) Gültigkeit hat, enthält die folgende

Zusammenstellung
der Frachtpreise auf der Union-Pacific-Eisenbahn.

Entfernungen von Omaha		Zwischen Omaha und	Ein Centner Güter:					
englische Meilen	deutsche Meilen		1. Classe		2. Classe		3. Classe	
			Dollar	Cents	Dollar	Cents	Dollar	Cents
46.5	10.08	Fremont	—	28	—	25	—	20
91.7	19.89	Columbus	—	50	—	45	—	35
153.8	33.36	Grand Island	—	80	—	75	—	65
291.0	63.11	North Platte	1	20	1	02	—	88
414.2	89.84	Sidney	1	66	1	44	1	24
516.4	112.00	Cheyenne	2	05	1	80	1	55
549.3	119.12	Sherman	2	20	1	92	1	65
572.8	124.23	Laramie	2	30	2	00	1	72
710.9	154.16	Rawlings	2	85	2	50	2	15
806.8	174.98	Point of Rocks	3	22	2	82	2	42
860.1	186.54	Bryan	3	45	3	00	2	60
905.7	196.44	Carter	3	62	3	17	2	71
968.0	209.95	Wahsatch	3	87	3	40	2	90
1024.2	222.13	Uintah	4	00	3	50	3	00
1032.2	223.86	Ogden	4	00	3	50	3	00

In der folgenden Tabelle gebe ich die Namen der sämmtlichen Stationen, die sich gegenwärtig längs der Union-Pacific-Eisenbahn befinden. Zur Zeit dürften sie ein geographisches, für die Zukunft, die meiner festen Ueberzeugung nach gar manche verdrängen wird, während andere an ihre Stelle treten, ein nicht unwichtiges historisches Interesse bieten.

Die einzelnen Stationen, von denen auch der Personenschnellzug nur 15 überspringt, liegen ungeachtet der geringen Dichtigkeitsbevölkerung der Gegenden, in denen sie sich befinden, näher aneinander, als man erwarten sollte; die größte Entfernung zwischen zwei Punkten — Julesburg und Lodge Pole — beträgt 19.1 englische = 4.14 deutsche Meilen. Da die Gesammtlänge der Bahn 1032.2 englische = 223.86 deutsche Meilen umfaßt, auf der sich

Digitized by Google

einschließlich des Ausgangspunktes Omaha 97 Stationen befinden, so beläuft sich die mittlere Entfernung der 96 Zwischenstationen auf je 10.75 englische = 2.33 deutsche Meilen.

Von diesen 97 Stationen liegen 41 in Nebraska, 1 in Colorado, 41 in Wyoming und 14 in Utah.

Die Union-Pacific-Eisenbahn ist in die folgenden vier großen Sektionen (Divisions) abgetheilt:

Division.	Sitz des Superintendenten.
1. Platte (von Omaha bis North Platte City)	S. H. H. Clark zu Omaha.
2. Lodge Pole (von North Platte City bis Laramie)	C. H. Chappel zu Cheyenne.
3. Laramie (von Laramie bis Bryan)	L. Fillmore zu Laramie.
4. Utah (von Bryan bis Ogden)	E. W. Weed zu Wahsatch.

Die Anfangs zwischen Laramie und Wahsatch bestehende (fünfte) Bridger Division ist seit Herbst 1869 aufgehoben worden.

Die Stationen

auf der Union-Pacific-Eisenbahn von ihrem Ausgangspunkte Omaha in Nebraska bis zu ihrem Endpunkte Ogden in Utah.

Die mit * bezeichneten Stationen sind in der vorhergehenden Schilderung erwähnt.

An den mit † bezeichneten Stationen hält der Personenschnellzug nicht an.

Nr.	Name der Station	Zwischen Entfernung in engl. Meilen	Gesammt-Entfernung in engl. Meilen	Zwischen Entfernung in deutschen Meilen	Gesammt-Entfernung in deutschen Meilen	Höhe in engl. Fuß. [1]
	Im Staate Nebraska.					
1	*Omaha	. .	. .	. .	. .	966
2	Summit	4.2	4.2	0.91	0.91	1142
3	Gilmore	5.3	9.5	1.15	2.06	976
4	Papillion	2.8	12.3	0.61	2.67	972
5	*Elkhorn	16.6	28.9	3.60	6.27	1150
6	Valley	6.3	35.2	1.36	7.63	1120
7	*Fremont [2]	11.3	46.5	2.45	10.08	1176
8	North Bend	15.0	61.5	3.25	13.33	1259
9	Schuyler	14.4	75.9	3.13	16.46	1335
10	*Columbus	15.8	91.7	3.43	19.89	1456
11	Jackson †	7.5	99.2	1.63	21.52	1470
12	Silver Creek	10.2	109.4	2.21	23.73	1534
13	Clark's †	11.3	120.7	2.45	26.18	1610
14	Lone Tree	11.2	131.9	2.43	28.61	1686
15	Chapman †	10.4	142.3	2.26	30.87	1760
16	*Grand Island	11.5	153.8	2.49	33.36	1850
17	Pawnee †	7.7	161.5	1.67	35.03	1907
18	Wood River	10.6	172.1	2.30	37.33	1974
19	Gibbon †	10.8	182.9	2.34	39.67	2046
20	*Kearney	8.4	191.3	1.82	41.49	2105
21	Stevenson †	9.9	201.2	2.15	43.64	2170
22	Elm Creek	10.3	211.5	2.23	45.87	2241
23	Overton †	9.0	220.5	1.95	47.82	2305
24	Plum Creek	9.8	230.3	2.13	49.95	2367

[1] In Betreff der Genauigkeit der Höhenangaben verweise ich auf meine Seite 8 gemachte Bemerkung.

[2] Von hier geht eine Zweigbahn in östlicher Richtung nach der 37 engl. = 8.03 deutsche Meilen entfernten Missouri Valley Junction, einer Station der Chicago und Northwestern Eisenbahn.

Digitized by Google

Nr.	Name der Station	Zwischen Entfernung in engl. Meilen.	Gesammt-Entfernung in engl. Meilen.	Zwischen Entfernung in deutschen Meilen	Gesammt-Entfernung in deutschen Meilen	Höhe in engl. Fuß.
25	Coyote†	10.1	240.4	2.19	52.14	2440
26	Willow Island	9.7	250.1	2.10	54.24	2511
27	Warren †	10.3	260.4	2.23	56.47	2570
28	*Brady Island	8.0	268.4	1.74	58.21	2637
29	Mc Pherson	9.1	277.5	1.97	60.18	2695
30	*North Platte	13.5	291.1	2.93	63.11	2759
31	O' Fallon	16.9	307.9	3.67	66.78	2976
32	Alkali	14.5	322.4	3.15	69.93	3038
33	Roscoe	9.6	332.0	2.08	72.01	3115
34	Ogallala	9.6	341.6	2.08	74.09	3190
35	Brule †	9.6	351.2	2.08	76.17	3266
36	Big Spring	9.7	360.9	2.10	78.27	3325
	Im Territorium Colorado.					
37	*Julesburg	16.5	377.4	3.58	81.85	3394
	Im Staate Nebraska.					
38	Lodge Pole	19.1	396.5	4.15	86.00	3800
39	*Sidney	17.7	414.2	3.84	89.84	4083
40	Potter	18.9	433.1	4.10	93.94	4370
41	Antelope	18.2	451.3	3.95	97.89	4716
42	Bushnell	11.9	463.2	2.58	100.47	4860
	Im Territorium Wyoming.					
43	Pine Bluff	10.0	473.2	2.17	102.64	5026
44	Egbert †	11.2	484.4	2.43	105.07	5272
45	Hillsdale	12.0	496.4	2.60	107.67	5591
46	Archer	11.6	508.0	2.51	110.18	6000
47	*Cheyenne [1])	8.4	516.4	1.82	112.00	5931
48	Hazard	6.0	522.4	1.30	113.30	6325
49	*Otto†	8.1	530.5	1.76	115.06	6724
50	*Granite Canon	5.1	535.6	1.10	116.16	7298
51	*Buford	6.9	542.5	1.49	117.65	7780
52	*Sherman	6.8	549.3	1.47	119.12	8235
53	*Harney	8.2	557.5	1.79	120.91	7857
54	Red Buttes	6.2	563.7	1.34	122.25	7336
55	*Fort Sanders	6.4	570.1	1.39	123.64	7163
56	*Laramie	2.7	572.8	0.59	124.23	7123
57	Wyoming	15.6	588.4	3.38	127.61	7068
58	Cooper's Lake	14.8	603.2	3.21	130.82	7044
59	Lookout	4.2	607.4	0.91	131.73	7169
60	Miser	8.3	615.7	1.80	133.53	6810
61	*Rock Creek	8.7	624.4	1.89	135.42	6690
62	*Como †	15.6	640.0	3.38	138.80	6680
63	Medicine Bow	7.1	647.1	1.54	140.34	6698
64	Carbon	9.2	656.3	1.99	142.33	6750
65	Simpson	7.7	664.0	1.67	144.00	6898
66	Percy	4.6	668.6	1.00	145.00	6950
67	Dana †	6.1	674.7	1.32	146.32	6875
68	*St. Mary's	7.5	682.2	1.63	147.95	6751

[1]) Von hier gehen Postkutschen (stages) in südlicher Richtung nach Denver, Central City, Santa Fe und nach verschiedenen in Colorado und New-Mexico gelegenen Punkten. Die Eisenbahn zwischen Cheyenne und Denver wird demnächst dem Verkehr übergeben. (Vergleiche Seite 20.)

Digitized by Google

Nr.	Name der Station	Zwischen Entfernung in engl. Meilen.	Gesammt-	Zwischen Entfernung in deutschen Meilen.	Gesammt-	Höhe in engl. Fuß.
69	Benton	15.2	697.4	3.30	151.25	6840
70	Grenville †	6.1	703.5	1.32	152.57	6560
71	Rawlings	7.3	710.8	1.59	154.16	6540
72	Separation	13.4	724.2	2.91	157.07	6900
73	Creston	14.5	738.7	3.14	160.21	7100
74	Wash-a-kie	15.1	753.8	3.28	163.49	6697
75	Red Desert	9.3	763.1	2.02	165.51	6710
76	*Table Rock	13.3	776.4	2.88	168.39	6890
77	*Bitter Creek	10.0	786.4	2.17	170.56	6975
78	Black Buttes	9.1	795.5	1.97	172.53	6600
79	Point of Rocks	11.3	806.8	2.45	174.98	6495
80	Salt Wells	11.5	818.3	2.49	177.47	6360
81	Rock Spring	14.5	832.8	3.15	180.62	6280
82	*Green River	13.9	846.7	3.01	183.63	6112
83	Bryan [1])	13.4	860.1	2.91	186.54	6357
	Im Territorium Utah. [2])					
84	Granger	17.2	877.3	3.73	190.27	6270
85	*Church Buttes	11.3	888.6	2.46	192.73	6317
86	*Carter	17.1	905.7	3.71	196.44	6440
87	Bridger	9.3	915.0	2.02	198.46	6780
88	*Piedmont	15.0	930.0	3.25	201.71	7123
89	*Aspen	9.2	939.2	1.99	203.70	7540
90	Evanston	17.7	956.9	3.84	207.54	6835
91	*Wahsatch	11.1	968.0	2.41	209.95	6819
92	*Castle Rock	8.3	976.3	1.80	211.75	6290
93	*Echo	16.9	993.2	3.66	215.41	5707
94	*Weber	15.4	1008.6	3.34	218.75	5130
95	*Devil's Gate	12.0	1020.6	2.60	221.35	4680
96	*Uintah [3])	3.6	1024.2	0.78	222.13	4560
97	*Ogden	8.0	1032.2	1.73	223.86	4340

[1]) Von hier gehen Postkutschen in nördlicher Richtung nach dem Minendistrikt Great Sweet Water.

[2]) Mit Bestimmtheit will ich nicht behaupten, ob ich die Grenze zwischen Wyoming und Utah richtig angegeben habe. Ein von mir in dieser Hinsicht etwa begangener Irrthum dürfte jedoch um so weniger von Belang sein, da man sich mit dem Gedanken trägt, den von der Eisenbahn durchzogenen Theil des Utahgebietes mit dem nördlich davon gelegenen Territorium Idaho zu vereinigen.

[3]) Vereinigungspunkt der Union-Pacific und der Central-Pacific-Eisenbahn, der sich aber früher zu Promontory Point befand. (Siehe S. 5.)

(Schluß folgt*).

*) Dem dritten Heft der Gaea, welches den Schluß dieses Artikels bringt, werden wir die neueste und vollständigste Karte der Pacificbahn beifügen.

Die Verlagshandlung.

Digitized by Google

Vorläufige Resultate der Untersuchungen mittels des Schleppnetzes in den Meeresregionen der britischen Inseln.

Ueber diese hochwichtigen Untersuchungen hat Dr. W. B. Carpenter kürzlich einen vorläufigen Bericht erstattet, dem wir, nach der Uebersetzung des Hrn. Dr. Bunzel im Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt (XIX. Bd. S. 435—464) das Nachstehende entnehmen.

Die Gesammtresultate der neueren Untersuchungen mittels des Schleppnetzes haben endlich die Richtigkeit jener Schlußfolgerung bewiesen, welche Dr. Wallich aus mehr beschränkten Angaben gezogen, nämlich: daß in Tiefen, welche bisher allgemein für azoisch oder von Thieren eines sehr niedrigen Typus bewohnt galten, eine mannigfache und reiche submarine Fauna existire. Ebenso wurde auch der vollkommene Gegenbeweis gegen jene Ansicht geliefert, welche Dr. Wallich mit aller Macht bekämpfte, daß ein gewisser hydrostatischer Druck höheren Formen des animalischen Lebens nachtheilig, ja für dieselben geradezu vernichtend sein müsse.

Trotz dem Vielen, welches über diesen Gegenstand zu Tage gefördert wurde, sind doch zwei wichtige Punkte ganz außer Acht gelassen worden: erstens, daß ein Druck seine Wirkung auf ein Thier, dessen Körper gänzlich aus festen und flüssigen Theilen besteht, nicht in derselben Weise übt, wie auf jenes, das in seinen Höhlungen Luft enthält; und zweitens, daß ein Thier, welches in irgend einer größeren Tiefe lebt, ebenso frei seine Gliedmaßen bewegen kann, als wenn es nahe der Oberfläche existiren würde, da Flüssigkeiten nach allen Richtungen den gleichen Druck ausüben. Der richtige Gesichtspunkt, von dem aus mir der Gegenstand schon lange erschienen war, scheint mir der Zustand eines Wassertropfens zu sein, den man sich von der Oberfläche bis zu einer Tiefe von 1100 Faden (2012 Metres) hinabgesunken vorstellt, wo der Druck auf einen Quadratzoll ungefähr 2000 Atmosphären oder 3000 Pfund (1500 Kilogr.) beträgt.

Denken wir uns, daß dieser Tropfen in einer äußerst dünnen Haut eingeschlossen sei, welche ihn bloß von dem ersten Medium zu trennen im Stande ist, selbst aber keine Widerstandskraft besitzt. Nun ist es klar, daß dieser Tropfen seine Form völlig unverändert beibehalten wird, welche immer dieselbe ursprünglich gewesen sein mag; er wird also durch einen Druck, der von allen Seiten gleichmäßig auf denselben wirkt, weder abgeflacht, noch zu einer Kugel verkleinert werden; aber sein Umfang wird bei einem Drucke von 200 Atmosphären eine Verringerung bis zu weniger als einem Hundertstel erfahren. Nun nehmen wir an, es sei in dem dünnen Häutchen statt eines Wassertropfens ein Theilchen der halbflüssigen Sarcode enthalten, woraus der Körper der Rhizopoden besteht; in diesem ist der innere mehr flüssige Theil (endosarca) von einem äußeren mehr zähen (ectosarca) um-

schlossen, dessen Contractilität zu fortwährenden Formveränderungen Anlaß gibt, welche eine Folge sowohl der Ortsbewegung als auch der Nahrungszufuhr sind.

Es ist also wohl Jedem, der das Gesetz des hydrostatischen Druckes auf ein Thier von so einfacher Construction anwendet, klar, daß, so lange als diese Formveränderungen keine Verminderung des Umfanges herbeiführen, ein noch so großer Druck keinen hindernden Einfluß ausübt, so daß dessen Bewegungen mit derselben Freiheit auf dem Seegrunde als nahe der Oberfläche stattfinden können.

Und selbst, wenn das Volum des Thieres durch Nahrungszufuhr vergrößert wird (so z. B. durch die Aufnahme der Zoospore eines Protophyten als Nahrung oder durch das Anfüllen des „contractilen Bläschens" mit Wasser von außen, welches eine Art Respirationsproceß zu sein scheint), so wird ein ebenso großer Druck von Seite der darüberstehenden Flüssigkeit nothwendig sein, um diese Körperchen in das Thier hineinzupressen, als der Druck auf die äußere Fläche des Thieres beträgt, um dessen Ausdehnung entgegenzuwirken, so daß hier abermals in Wirklichkeit der Einfluß dieses Druckes Null beträgt.

Betrachtet man die Bewegungen irgend eines Wasserthieres von mehr zusammengesetzter Structur aus demselben Gesichtspunkte, so wird man nach meiner Ueberzeugung finden, daß dieselben durch den hydrostatischen Druck in keiner Weise behindert werden; dieser Druck hat weder die Tendenz dessen allgemeine Körperform, noch die Gestalt seiner zartesten und feinsten Organe zu ändern und ebensowenig ist derselbe im Stande die Bewegung dieser Theile unter einander oder die Circulation der Flüssigkeit in ihrem Innern, noch die molekularen Veränderungen, die bei der Ernährung stattfinden, zu behindern.

Wir waren daher im Rechte, als wir auf Grundlage der von Milne Edwards am mittelländischen Kabel und der von M. Sars jun. mittels des Schleppnetzes gemachten Erfahrungen, die vertrauensvolle Erwartung aussprachen, daß die systematische Untersuchung des Meeresgrundes in weit größeren Tiefen als solche, die in der Nähe der Küste vorkommen, über manche Formen des animalischen Lebens Licht verbreiten werde, die entweder ganz neu in der Wissenschaft sind oder bisher nur auf bestimmte Localitäten beschränkt oder bloß früheren geologischen Epochen angehörig gedacht wurden. Ein und derselbe Zug mit dem Schleppnetze brachte an einer gewissen Localität Exemplare von höchstem Interesse zum Vorschein, welche jeder dieser erwähnten Kategorien angehörten; so daß wir, wenn es uns möglich gewesen wäre, selbst nur wenige Tage daselbst zu verweilen, um diesen Seegrund ordentlich zu durchforschen, noch eine größere Ausbeute gemacht hätten.

Unsere Untersuchungen haben endlich die Verbreitung einer Minimaltemperatur von wenigstens 0° C. in einer Tiefe von 500 Faden aufwärts über einem großen Areal festgestellt. Trotzdem variirte die Oberflächentemperatur wenig von 11° C. sowohl in dieser Gegend als auch in benachbarten Strecken von gleicher Tiefe, in welch' letzteren jedoch die Minimal-

temperatur bloß wenige Grade unter jener der Oberfläche ſtand. Die gangbare Anſchauung in Bezug auf Tiefſee-Temperaturen drückte J. Herſchel (Physical Geography. 1861 p. 457) in nachfolgenden Worten aus:

„In ſehr tiefem Waſſer herrſcht allenthalben auf der Erde eine gleichmäßige Temperatur von 4° C., oberhalb dieſer Temperaturgrenze kann man den Ocean in 3 Regionen oder Zonen eintheilen, nämlich in eine äquatoriale und zwei polare. In der erſteren findet man kälteres, in den letzten wärmeres Waſſer an der Oberfläche. Die Grenzlinien dieſer Regionen bilden daher die 2 Iſothermen von 39° F. jährlicher Mitteltemperatur. Dieſe Theorie, welche vollſtändiger und klarer von Dr. Wallich auseinandergeſetzt wurde (The North Atlantic Seabed 1862. p. 98, 99), beruht, wie ich glaube, zumeiſt auf den während der Südpolexpedition des James Roß gemachten Temperaturbeobachtungen, welche jener gangbaren Anſicht nicht widerſprechen, daß Seewaſſer ſeine größte Dichte bei derſelben Temperatur habe, wie das Flußwaſſer, und daß daher Waſſer von 32° F. bis 33° F. nicht unter Waſſer von 39° hinabſinken könne. Früher wurden jedoch mehrere Fälle erwähnt, in welchen Temperaturen unter 39° beobachtet wurden. So fand Lieutenant S. P. Lee vom Küſtenvermeſſungscorps der Vereinigten Staaten N. A. im Auguſt 1847 unterhalb des Golfſtromes in einer Tiefe von 1000 Faden (1829 M.) bei einer nördlichen Breite von 35° 26′ und weſtlichen Länge von 73° 13′ eine Temperatur von 37°; und Lieutenant Dayman fand in 1000 Faden Tiefe bei 51° nördlicher Breite und 40° weſtlicher Länge 32° 7′ F. (0·4 C.), während die Temperatur der Oberfläche 12·6 C. betrug*).“

„Auf dem Grunde des Golfſtromes,“ ſagt Lieutenant Maury (Physical Geography of the Sea 1860, p. 58), „während dem die Temperatur der Oberfläche 26°,6 C. betrug, zeigte das Tiefſeethermometer der Küſtenvermeſſung eine Temperatur von 1° 6 C. Dieſe kalten Gewäſſer kommen unzweifelhaft vom Norden zum Erſatz für die warmen, welche durch den Golfſtrom dorthin geſendet werden, um die Kälte in Spitzbergen zu mäßigen; denn innerhalb des Polarkreiſes ſoll die Temperatur in gleichen Tiefen, aber entfernt von der Küſte, bloß einen Grad niedriger ſein, als im caraibiſchen Meere, indeß an der Küſte von Labrador und im Polarmeere die Temperatur des Waſſers unter der Eisdecke von Lieutenant De Haven conſtant zu 2°, 2 C. oder 4° F. unter dem Schmelzpunkt des Süßwaſſereiſes gefunden wurde. Capitain Scoresby erzählt, daß an der Küſte von Grönland in einer Breite von 72° die Temperatur der Luft 5°,5 C. betrug, die des Waſſers 1,0 C. und 1°,6 C. in einer Tiefe von 118 Faden**).

---

*) Siehe Purdy on the northern Atlantic Ocean, 12. Ausgabe 1865, p. 330 und 338.

**) General Sabine war ſo freundlich mir den nachfolgenden Auszug aus ſeinem Tagebuche über Capitän Roß' Reiſe zu ſchicken, in welchem, wenn das Inſtrument keine fehlerhaften Angaben machte, eine niedrigere Temperatur verzeichnet iſt, als bisher erwähnt wurde. „Bei einer Sondirung am 19. Septbr. 1818 in einer Tiefe von 750 Faden wurde das aufzeichnende Thermometer bis zu 680 Faden eingeſenkt,

Daß es keine physikalische Unmöglichkeit sei, daß unter einer Schichte Seewasser von 39° eine Schichte von 32° oder 28° liegen könne, erhellt aus der Thatsache, welche durch Versuche unzweifelhaft festgestellt wurde, daß Seewasser vermöge seines Salzgehaltes bis zu seinem gewöhnlichen Gefrierpunkt, nämlich bis unter 28° F. sich fortwährend zusammenzieht*). Und die Existenz solcher Schichten selbst in äquatorialen Gegenden wurde von hohen wissenschaftlichen Autoritäten**) als Beweis betrachtet, daß continuirliche, tiefe, kalte Strömungen von den Polargegenden ausgehen, um das warme Wasser zu ersetzen, welches beständig gegen Norden fließt (so strömt namentlich jenes im Golfstrom von der Aequatorial- gegen die Polargegend), als auch um den ungeheuren Wasserverlust auszugleichen, welcher beständig durch Verdunstung in den tropischen Meeren stattfindet***).

---

und beim Heraufholen stand der Zeiger der niedrigsten Temperatur bei 25°,75 F. Da ich das Thermometer früher (selbst in einer Tiefe von 1000 Faden und bei andern Gelegenheiten ganz nahe dem Meeresgrunde) nie tiefer als bei 28° F. stehend fand, prüfte ich sehr sorgfältig das Instrument, aber konnte für diese Angabe keinen andern Grund, als die wirkliche Kälte des Wassers erkennen."

*) Es wurde von Despretz, als das Resultat einer Reihe sorgfältig angestellter Versuche constatirt, daß die größte Dichte des Seewassers, welches ohne Erschütterung fortwährend abgekühlt wird, bei —3,67 C. oder 25,4° F. eintritt; der Gefrierpunkt erschütterten Seewassers ist —2°,55 C. oder 27°,4 F. Siehe dessen „Recherches sur le Maximum de Densité de Dissolutions Aqueuses" in Annales de Chimie, 1833, Bd. XX, p. 54.

**) Diese Theorie, welche schon längst von Humboldt weitläufig auseinandergesetzt wurde (Kosmos 1. Bd. p. 290), wird von Prof. Buff in seinen „Physics of the Earth" (p. 194) folgendermaßen erörtert: „Das Wasser des Oceans hat selbst unter dem Aequator in großen Tiefen eine Temperatur, die nahe dem Gefrierpunkte steht. Diese niedere Temperatur kann nicht vom Seegrunde herrühren: die Thatsache findet jedoch ihre Erklärung in dem continuirlichen Zuströmen des kalten Wassers von den Polen gegen den Aequator. Das nachfolgende wohlbekannte Experiment illustrirt klar die Art dieser Bewegung. Man fülle ein Glasgefäß mit Wasser, mische demselben irgend ein feines Pulver bei und erhitze den Boden desselben. Man wird bald aus der Bewegung der Pulvertheilchen ersehen, daß Ströme in entgegengesetzter Richtung durch das Wasser circuliren. Warmes Wasser steigt vom Grunde durch die Mitte des Gefäßes, breitet sich über die Oberfläche aus, indeß die kalte und schwerere Flüssigkeit an den Wänden des Gefäßes herabfließt. Derlei Strömungen müssen in allen Wasserbehältnissen entstehen und selbst in den Oceanen, wenn verschiedene Theile ihrer Oberfläche ungleich stark erwärmt werden. Das in den Polarregionen abgekühlte Wasser sinkt und fließt von den Polen gegen den Aequator, wo es das wärmere und leichtere Wasser vom Seegrunde wegdrängt, wird dann wieder erwärmt und weicht abermals dem zuströmenden kalten Wasser. Dieses fortwährend von den kalten Zonen zuströmende Wasser wird auf zweierlei Weise wieder ersetzt. Das warme Wasser der tropischen Meere, da es daselbst am leichtesten ist, muß sich südlich und nördlich über die Oberfläche des Oceans verbreiten, und indem es so allmählig seine Wärme verliert, wird dasselbe gegen die Pole geführt. Zwischen den Tropen ist die Verdunstung eine sehr energische, und ein großer Theil der Dünste fällt blos in höheren Breiten als Regen und Schnee nieder."

***) Eine Reihe von tieferen Sondirungen, vorgenommen vom Capitän Shortland auf J. M. S. Hydra quer durch das arabische Meer und zwischen Aden und Bombay, wurde jüngst durch Hydrographen an die Admiralität gesendet. Diese gibt

Solchen submarinen Strömungen, welche von Nord und NO. ausgehen, können die niedrigen Temperaturen zwischen 60° 45′ Breite und 60° 7′ Länge mit ziemlicher Gewißheit zugeschrieben werden.

Eine allgemeine Vergleichung der Faunen aus verschiedenen Localitäten, welche wir zu untersuchen Gelegenheit hatten, scheint den Schluß zu gestatten, daß die Vertheilung des marinen animalischen Lebens abseits von der Küstenzone*) mehr von der Temperatur als von der Tiefe des Wassers abhängt. So bemerken wir ein Vorherrschen nordbritischer Typen nicht bloß an der südlichen, sondern auch an der nördlichen Seite jenes tiefen Thales, welches die Faröer Bänke von der Küste Schottlands trennt, sowie in der warmen Region des Thales selbst; ferner sehen wir bis ungefähr in die Breite der Faröer Inseln eine geringe Beimengung ausschließlich skandinavischer und borealer Formen, hingegen die Anwesenheit einer größeren Menge derselben an der seichten Bank, die sich in der kalten Strömung befindet, eine noch größere Zahl von borealen Formen in den tieferen und kälteren Gewässern dieser Strömung, und (im schlagenden Gegensatze hiezu) beobachten wir wenige Meilen davon entfernt in gleicher Tiefe — aber in der warmen Region — das Vorhandensein von Formen, welche bisher bloß als Bewohner wärmerer gemäßigter Meere bekannt waren. Alles dies zeigt die innige Verwandtschaft zwischen geographischer Vertheilung und Temperatur.

Die Existenz von nördlichen Typen inmitten eines Gebietes, dessen Oberflächentemperatur 11,1° C. beträgt und wo die Temperatur des Grundes, selbst in einer Tiefe von 500 Faden (914 Metres) allgemein 8° oder 8°,8 C. beträgt, ist offenbar ein Phänomen, welches dem Vorkommen der Alpenpflanzen auf bedeutenden Bergeshöhen innerhalb der Tropen gleichzustellen ist; und da jeder Botaniker dieses Vorkommen nicht der Höhe an sich, sondern der daselbst herrschenden Temperatur zuschreiben wird, so ist es selbstverständlich, daß bei dem Vorhandensein einer reichen und mannigfaltigen Fauna selbst in einer Tiefe von 650 Faden (1189 Metres) der Zoologe im vollen Rechte ist, wenn er den bedeutend verschiedenen Charakter der Fauna, die wir in einer Tiefe von 500 Faden (914 Metres) bei einer Temperatur von 0° C. antrafen, dieser wesentlichen Verringerung der Temperatur zuschreibt.

---

als Grenze der Seeboden-Temperatur 0,8° C. in Tiefen von 1800 Faden aufwärts; die Oberflächen-Temperatur betrug 75°. Man kann diese Thatsache nur durch die Annahme der Hypothese erklären, daß von der südlichen Polarregion ein kalter Strom ausgeht, welcher auf seinem langen Laufe seine niedrige Temperatur beibehält.

*) Die Vertheilung des marinen animalischen Lebens in der littoralen Zone hängt von einer großen Zahl von Bedingungen ab; so daß dieselbe in eine andere Categorie als jene des tieferen Seegrundes gehört. Mit Vergnügen finde ich meine Ansichten über diesen Punkt in Uebereinstimmung mit jenen meines Freundes J. Gwyn Jeffreys. „Die Tiefenzonen sind durch Risso und nachfolgende Autoren viel zu sehr zersplittert worden. Es gibt zwei Hauptzonen: eine littorale und eine submarine; die Natur des Wohnortes und die Beschaffenheit der Nahrung haben auf den Aufenthalt und das Reisen der Thiere Einfluß, nicht die verhältnißmäßige Tiefe des Wassers." Annals of Natural History. 1. ser. Bd. 2 (1868). p. 30.

Die Resultate unserer Untersuchungen bestätigen vollkommen alle schon auf Grundlage früherer Sondirungen gemachten Angaben über das Vorhandensein eines sehr ausgedehnten Stratums kalkigen Schlammes auf dem Grunde des nordatlantischen Oceans, welcher zum Theil aus lebenden Globigerinen, zum Theil aus zerriebenen Schalen früherer Generationen besteht; zum Theil aus den Coccolithen des Prof. Huxley und den Coccosphären des Prof. Wallich*) nebst einer größeren oder geringeren Beimengung anderer Bestandtheile zusammengesetzt ist. Sie deuten ferner darauf hin, daß das Vorwiegen dieses Depositums mit einer Seebodentemperatur von 45° und mehr in Verbindung stehe, welches in höheren Breiten als von 56° kaum einem anderen Einflusse als jenem des Golfstromes zugeschrieben werden kann.

Die Untersuchung jenes eigenthümlichen zähen Schlamms, welcher bei der letzten Schleppnetzoperation aus einer Tiefe von 650 Faden (1189 Metres) heraufgeholt wurde, durch Prof. Huxley, bestätigte in bemerkenswerther Weise jene Schlußfolgerung, die er bei der letzten Versammlung der British Association aussprach, nämlich: daß die Coccolithen und Coccosphären in einem lebenden Stratum einer protoplastischen Substanz eingebettet sind, mit welcher sie in der nämlichen Beziehung stehen, wie die Spiculae der Spongien und Radiolarien mit den weicheren Theilen dieser Thiere.

Es scheint daher die ganze Masse dieses Schlammes von einem lebenden Organismus durchdrungen zu sein, der wegen seiner Formlosigkeit als Typus noch tiefer steht, als die Spongien und Rhizopoden, und diesem Organismus gab Prof. Huxley den Namen Bathybius**).

Es ist ein sehr schwieriges Problem, zu bestimmen, in welcher Weise das Material für dieses Protoplasma, sowie jenes für die Globigerinen, welche dasselbe gewöhnlich in größerer oder geringerer Menge begleiten, zu Stande kommt. Alles dasjenige, was wir gegenwärtig über die Ernährung der Rhizopoden wissen, führt uns zu dem Glauben, daß dieselbe eben so wie die der höheren Thiere von den organischen Mischungen abhänge, welche durch vegetative Kraft unter dem Einflusse von Licht und Sonnenwärme zu Stande kommen. Aber jede Form vegetabilischen Lebens, die dem Auge sichtbar ist, fehlt gänzlich den großen Tiefen des Oceans; und obschon man unter dem Mikroskope findet, daß dieses Depositum die Kieselpanzer der Diatomeen enthält, so zeigen sich diese doch nicht in solcher Menge, als für die Ernährung einer so großen Masse animalischen Lebens nothwendig ist, wie selbe die Globigerinenschalen vorstellen. Man hat ferner mehr Grund zur Annahme, daß diese Diatomeen nur auf oder nahe der Oberfläche des Meeres gelebt haben und erst nach ihrem Absterben auf den Meeresgrund gesunken sind, als daß dieselben Organismen sind, welche

*) „Remarks on some novel Phases of Organic Life at great depths in the Sea" in „Ann. of Nat. Hist." ser. 3. Bd. VIII (1861), p. 52.

**) On some Organisms living at great Depths in the North Atlantic Ocean, in dem Quarterly Journ. of Microsc. Society, vol. VIII. N. S. p. 203.

Digitized by Google

gewöhnlich in den Tiefen des Oceans leben und sich daselbst fortpflanzen. Möglich, daß der Bathybius (welcher eine frappante Aehnlichkeit mit dem rhizopodenähnlichen Mycelium der mixogastrischen Pilze hat) solche Eigenschaften einer Pflanze besitzt, daß er im Stande ist, organische Mischungen aus dem ihm im Seewasser dargebotenen Materiale zu erzeugen und so den Nahrungsstoff für die in ihm eingebetteten Thiere zu liefern. Möge nun der Bathybius dem Thier- oder Pflanzenreiche angehören, immerhin haben wir genügenden Grund, denselben als eines der Hauptinstrumente zu betrachten, wodurch das feste Material des kalkigen Schlammes, welchen er durchdringt, aus seiner Lösung im Meerwasser abgesondert wird*). In Verbindung mit diesem Gegenstande kann man auch die sehr interessante Frage anregen, in welche Tiefe die Sonnenstrahlen das Seewasser durchdringen, um noch in hinlänglicher Stärke eine Einwirkung auf eine sehr empfindliche Hautfläche hervorzubringen. Sicher ist es, daß Thiere, die aus großen Tiefen heraufgeholt werden, der hellen Farben nicht entbehren. Dies wurde von Dr. Wallich an den Ophiocomen beobachtet, welche aus einer Tiefe von 1260 Faden hervorgeholt wurden.

Nicht allein der Astropecten, welcher an der Leine unseres Schleppnetzes hangend, aus 500 Faden Tiefe heraufkam, erregte Aufmerksamkeit durch seine glänzende orangerothe Färbung, sondern auch die kleinen Anneliden, welche die kieseligen Spongien bewohnten und aus 650 Faden Tiefe an die Oberfläche gelangten, fielen durch die Lebhaftigkeit ihrer rothen oder grünen Färbung auf.

Unsere Untersuchungen beweisen in schlagender Weise die Aehnlichkeit zwischen jenem kalkigen Depositum und der großen Kreideformation, auf welche früher von Prof. Barley, Prof. Huxley und Dr. Wallich, aber besonders von Dr. Sorby**) hingewiesen wurde. Letzterer identificirte

*) Die Entdeckung dieses unbestimmten Plasmodiums, welches ein großes Areal des vorhandenen Seegrundes bedeckt, könnte (für jene wenigstens, bei denen es nothwendig ist) die Ansicht über den organischen Ursprung des Serpentin-Kalksteins der Laurentian-Formation bestätigen. Denn wenn der Bathybius, wie die schaligen Rhizopoden, auch eine schalige Hülle um sich bilden könnte, so würde derselbe genau dem Eozoon ähneln. Da ferner Prof. Huxley die Existenz des Bathybius in verschiedenen Tiefen und Temperaturen nachgewiesen hat, so hat derselbe wahrscheinlich in allen geologischen Epochen auf tiefem Meeresgrunde existirt. Und weit entfernt daher von der Annahme, daß die Entdeckung des Eozoon in liassischen oder tertiären Schichten (wie dies in einem von Prof. King und Rowney jüngst der geologischen Gesellschaft vorgelegten Aufsatze behauptet wird) ein Beweis gegen dessen organischen Ursprung sein sollte, bin ich vielmehr ganz zu der Ansicht geneigt, daß Eozoon ebenso wie Bathybius durch alle geologischen Epochen von ihrem ersten Auftreten bis zur Gegenwart fortexistirt haben, und ich wäre nicht im Mindesten überrascht, dieselben aus einer Tiefe von 1000—2000 Faden heraufzuholen, wenn ich im Stande wäre in solcher Tiefe mit dem Schleppnetze zu fischen. Zu allen Zeiten muß es tiefe Meere gegeben haben, und die im Paragraph IX niedergelegten Betrachtungen beweisen, daß die Continuität der organischen Typen mit großen localen Veränderungen vollkommen vereinbarlich ist. Von dieser Continuität hat man nun genügende Beweise.

**) „On the Organic Origin of the so called Crystalloids of the Chalk" in „Ann. of Nat. History", ser. 3. Band VIII (1861), p. 52.

die Coccolithen von Prof. Huxley und die Coccosphären von Dr. Wallich mit Körperchen, die er in der Kreide beobachtete. Die bloßen Sondirungen, die den früheren Beobachtungen zu Grunde lagen, konnten allerdings nur das Vorhandensein einer oberflächlichen Schichte dieses Materials nachweisen; die Thatsache jedoch, daß unsere Schleppnetze ganz von demselben angefüllt und die Art, wie die massiven kieseligen Spongien offenbar in demselben eingebettet waren, zeigen deutlich, daß dasselbe eine ansehnliche Dicke besitze. Die Verbreitung dieses Depositums über einen großen Flächenraum wurde durch die Untersuchung mittels des Schleppnetzes an zwei ungefähr 200 Meilen von einander entfernten Punkten und durch mehrere dazwischenliegende Sondirungen nachgewiesen. Die Abweichungen in seiner Beschaffenheit entsprechen genau jenen, welche sich in verschiedenen Theilen derselben Kreideschicht zeigen.

Unsere Untersuchungen bestätigen aber nicht allein die schon veröffentlichten Ansichten bezüglich der vollständigen Abhängigkeit dieses kalkigen Depositums von der ungeheuren Entwicklung der niederen Formen des organischen Lebens, sondern zeigen auch, daß das Areal, auf welchem dieses Depositum sich befindet, mit einer Mannigfaltigkeit höherer Typen animalischen Lebens bevölkert ist, von denen viele in hervorstechender Weise der Kreidezeit angehören.

So haben wir unter den Mollusken zwei Terebratuliden, von denen eine (Terebratulina caput-serpentis) vollkommen mit einer Species der Kreidezeit identificirt werden kann, indeß die zweite (Waldheimia cranium) einen andern Typus dieser in der Kreide so zahlreich vorhandenen Familie repräsentirt. Unter den Echinodermen fanden wir den kleinen Rhizocrinus, welcher uns an die Familie der Apiocriniten erinnert, die im Oolith ihren Höhepunkt erreichte, und von der man bis in die jüngste Zeit annahm, daß ihr letzter Repräsentant der Bourgetticrinus in der Kreide sei, mit dem der Rhizocrinus in vielen Punkten übereinstimmt*). Unter den Zoophyten scheint die Oculina, die wir lebend antrafen, im Allgemeinen einem Typus der Kreidezeit verwandt (O. explanata Michelin), und der bemerkenswerthe Reichthum an Spongien, welche wahrscheinlich ihre Nahrung von der protoplastischen Substanz hernehmen, die einen großen Theil des kalkigen Schlammes ausmacht, in dem sie eingebettet sind, ist ein hervorragender Zug von Aehnlichkeit. Es läßt sich kaum bezweifeln, daß eine mehr systematische Prüfung der jetzigen Bildungsformen die Verwandtschaft unserer Fauna mit jener der Kreidezeit in ein noch helleres Licht stellen würde, da die wenigen Exemplare, welche der Inhalt unseres Schleppnetzes zeigte, bloß als ein Muster jener verschiedenen Formen des animalischen Lebens gelten können, welche der Grund des Oceans enthält.

Wenn unsere Ansicht über die Innigkeit dieser Verwandtschaft sich durch fernere Untersuchungen bestätigen sollte, so könnte man sogar beweisen, was aus allgemeinen Gründen höchst wahrscheinlich ist, daß die Ablagerung des

*) Siehe die neulich publicirten: „Mémoires pour servir à la connaissance des Crinoides vivants" von Prof. Sars (Christiania 1868).

Digitized by Google

Globigerinenschlammes über einen Theil des nordatlantischen Oceans, von der Kreidezeit bis zur Gegenwart ununterbrochen stattgefunden hat (ebenso wie man mit gutem Grunde annehmen kann, daß dies anderswo in früheren geologischen Epochen der Fall war), daher dieser Schlamm nicht bloß eine Kreideformation, sondern eine fortgesetzte Kreidebildung vorstellt, so daß wir sagen könnten, wir leben noch immer in der Kreidezeit*).

Es dürfte wohl kaum nöthig sein, im Detail die mannigfachen, wichtigen Anwendungen jener vorhergehenden Schlüsse auf die geologische Wissenschaft auseinanderzusetzen, da sich dieselben jedem Geologen aufdrängen, der die Geschichte unseres Erdballs durch die gegenwärtigen Veränderungen desselben zu erklären sucht. Aber dieser Bericht würde ohne einige derlei Andeutungen unvollkommen sein. Zuerst kann man es als bewiesen betrachten, daß aus der Abwesenheit oder der geringen Menge organischer Ueberreste in einem nicht metamorphosirten Gesteine kein genügend sicherer Schluß auf die Tiefe gezogen werden kann, in der dasselbe abgelagert wurde. Weit entfernt nämlich, daß die tiefsten Gewässer azoisch sind, wurde vielmehr gezeigt, daß dieselben einen Reichthum animalischen Lebens besitzen. Andererseits können verhältnißmäßig seichte Stellen des Meeresgrundes fast azoisch sein, wenn ihre Temperatur niedrig und die daselbst herrschenden Strömungen stark sind; und so können selbst Küstenbildungen wenig Spuren animalischen Lebens zeigen, während in nicht großer Entfernung hiervon tiefere Stellen einen großen Ueberfluß daran haben.

Ebenso hat es sich gezeigt, daß innerhalb einer Entfernung weniger Meilen von einander in der nämlichen Tiefe und auf dem nämlichen geologischen Horizonte zwei Ablagerungen vorhanden sein können (indem das Areal des einen jenes des anderen durchdringt), deren mineralogischer und zoologischer Charakter vollständig verschieden ist, welche Verschiedenheit einerseits der Richtung der Strömung, welche das Material herbeigeführt hat, andererseits der Temperatur des zugeströmten Wassers zugeschrieben werden muß.

Wenn unsere „kalte Region" einst trocken gelegt würde, und die gegenwärtig darauf stattfindende Ablagerung Gegenstand der Untersuchung eines zukünftigen Geologen sein würde, so würde er finden, daß dieselbe aus einem versteinerungsarmen Sandsteine besteht, welcher Fragmente älterer Gesteine einschließt, deren spärliche Fauna zum größten Theile einen borealen Charakter an sich trägt. Wenn hingegen ein Theil der „warmen Region" gleichzeitig mit der „kalten Region" trocken gelegt würde, würde der Geologe von der stratigraphischen Continuität einer Kreidebildung überrascht werden, die nicht allein einen außerordentlichen Reichthum an Spongien enthält, sondern auch eine große Mannigfaltigkeit anderer Thierreste, von denen mehrere der gemäßigten wärmeren Zone angehören.

---

*) Ich bin es meinem geschätzten Collegen (Thomson) schuldig zu erklären, daß diese Hypothese (welche ich in vollstem Maße annehme) von ihm allein herrührt, indem er dieselbe in seiner Mittheilung an mich vorher andeutete.

Digitized by Google

Die spärliche Fauna obigen Sandsteines deutet daher auf ganz verschiedene klimatische Verhältnisse hin, von denen er natürlich voraussetzen müßte, daß sie zu einer ganz anderen Zeit geherrscht haben. Und doch hat sich gezeigt, daß diese zwei Bedingungen gleichzeitig existirten und zwar in gleicher Tiefe über weite, aneinanderstoßende Gebiete des Seegrundes verbreitet waren; bloß in Folge der Thatsache, daß das eine Gebiet von einer äquatorialen, das andere von einer polaren Strömung durchzogen wird*). Unser Geologe der Zukunft würde ferner in der Mitte des durch Hebung der kalten Region erzeugten Festlandes einen 1800 und etliche Fuß hohen Hügel finden, bedeckt von einem gleichen Sandsteine wie das Festland, aus dem er sich erhebt, aber reich an animalischen Resten, die einer gemäßigteren Region angehören. Er könnte hiedurch leicht in den Irrthum verfallen, daß das Vorkommen zweier verschiedenen Faunen in ungleicher Höhe auf zwei sowohl der Beschaffenheit als der Zeit nach differente Klimate hindeute, indeß dieselben ihren Ursprung wohl in zwei verschiedenen aber gleichzeitigen klimatischen Verhältnissen haben, welche bloß wenige Meilen in horizontaler und 300 Faden in verticaler Richtung von einander entfernt sind. Es ist kaum möglich, die Wichtigkeit dieser Thatsachen in Bezug auf geologische und paläontologische Verhältnisse zu übertreiben, namentlich mit Rücksicht auf jene localen Faunen, welche für spätere geologische Epochen besonders charakteristisch sind.

Aber selbst mit Bezug auf jene älteren Gesteine, deren große Verbreitung sowohl dem Raume als der Zeit nach auf ein allgemeines Vorwalten gleicher Verhältnisse zur Zeit ihrer Bildung hindeuten könnte, kann man die Vermuthung aufstellen, daß eine Verschiedenheit der Temperatur des Seegrundes, abhängig von tiefen oceanischen Strömungen, der Hauptgrund jenes bemerkenswerthen Contrastes in der Fauna der verschiedenen Partieen derselben Formation gewesen sei, welcher Gegensatz in dem Reichthume und der Mannigfaltigkeit der Fossilien einer Localität und der Spärlichkeit sowie Formenarmuth einer anderen hervortritt. Das zeigt sich z. B., wenn man die Primordialfauna Barrande's mit der äquivalenten in Nord-Wales vergleicht. Bei jenen kalkigen Ablagerungen, welche ihre Entstehung nur der großen Entwicklung jener Organismen verdanken, die den kohlensauren Kalk aus dem Meerwasser abzusondern im Stande waren, kann die Temperatur so ziemlich als die Hauptbedingung angesehen werden, nicht allein des Charakters der animalischen Ueberreste, welche jene Formationen einschließen, sondern auch der Erzeugung ihres festen Materials.

Es braucht kaum eigens hervorgehoben zu werden, welches neue Licht jene Thatsachen auf die Verschiedenheiten der marinen Fauna in einem

*) Man könnte behaupten, daß die Existenz dieser zwei Strömungen in so lange eine bloße Hypothese sei, bis man die wirkliche Bewegung des Wassers in entgegengesetzter Richtung nachgewiesen. Aber wie Prof. Buff gezeigt, ist die Existenz solcher tiefen Strömungen eine nothwendige Consequenz der Verschiedenheiten der Oberflächen-Temperatur der äquatorialen und borealen Gewässer, und jene, welche diesen Einwurf erheben, sind dem zu Folge genöthigt eine andere faßliche Hypothese zur Erklärung obiger Thatsachen aufzustellen.

Digitized by Google

bestimmten Gebiete, die nicht auf Aenderungen in der geologischen Beschaffenheit zurückgeführt werden können, verbreitet haben.

Da es in allen geologischen Epochen tiefe Meere gegeben hat, so müssen auch Verschiedenheiten im submarinen Klima stattgefunden haben, die wenigstens eben so groß wie die eben entdeckten gewesen sind und die auf jenen äquatorialen und polaren Strömungen beruht haben, deren Existenz wir als physikalische Nothwendigkeit nachwiesen. Daher ist es einleuchtend, daß sobald Aenderungen in der Richtung solcher entgegengesetzter Strömungen durch eine Bewegung des Seegrundes nach oben oder nach unten hervorgebracht wurden (welche Hebungen und Senkungen von Darwin auch in unseren gegenwärtigen Meeren nachgewiesen wurden), eine beträchtliche Modification oder selbst ein totaler Umsturz der submarinen Klimate benachbarter Regionen die Folge hievon gewesen sein mag. Die Wirkung einer solchen Temperaturänderung auf die bezüglichen Faunen dieser Gegenden wird wahrscheinlich von der Art und der Größe dieser Veränderungen abhängen. Ist dieselbe schnell und beträchtlich, so kann sie das Erlöschen einer großen Zahl von Species in jenen Regionen herbeiführen, während andere in ein ihnen mehr zuträgliches Klima auswandern und jene Typen in neue Localitäten bringen werden, welche an ihren früheren Wohnorten nicht existiren konnten, so entstanden die Kolonieen Barrande's.

Findet jedoch eine solche Temperaturänderung allmälig statt, so wird der größere Theil der Species der in diesem Gebiete vorhandenen Fauna sich derselben anpassen, indem sie in ihrer Structur und in ihren Gewohnheiten solche Veränderungen erleidet, die genügend sind, um dieselben zu neuen Species umzugestalten, während dieselben doch so viel allgemein ähnliche Charaktere beibehalten werden, um als repräsentative Species zu gelten*).

Die geistreiche Vermuthung des Dr. Wallich**), daß die Natur des auf dem Meeresgrunde vorhandenen animalischen Lebens nicht selten einen Schlüssel für die Geschichte von dessen Niveauänderungen abzugeben vermag — (da seine Entdeckung eines eigentlich littoralen Typus (Ophiocoma granulata) in großen Tiefen auf eine allmälig vorschreitende Senkung hindeutet) — kann mit einiger Wahrscheinlichkeit auch auf Veränderungen im submarinen Klima ausgedehnt werden. Denn wenn eine Species reichlich als littorale Form auftritt, so würde deren Vorhandensein in großen Tiefen in demselben Gebiete darauf hindeuten, daß das Sinken des Bodens nicht von beträchtlichen Temperaturänderungen begleitet war, während dessen Fehlen in benachbarten Theilen desselben Gebietes vernünftiger Weise als Beweis einer solchen Aenderung gelten kann.

*) Es ist für Jeden klar, der die „Principles" von C. Lyll kennt, daß jene oben ausgesprochene Ansicht bloß eine Erweiterung jener Doctrinen ist, die von dem großen Meister der philosophischen Geologie längst veröffentlicht worden sind.

**) The North Atlantic Seabed p. 149—155.

Digitized by Google

Ueber einige Befruchtungserscheinungen bei den höheren Pflanzen.

Von Dr. Otto Wilh. Thomé.

(Fortsetzung.)

Zwar ungleich weniger verbreitet als die in einzelnen Repräsentanten vorgeführte, aber geradezu gewöhnliche Dichogamie und jene ebenso häufigen, auf die gegenseitige Befruchtung verschiedener Individuen berechneten Einrichtungen, indessen wohl noch merkwürdiger, ist die Heterostylie. Bei dieser sind die verschiedenen Exemplare derselben Pflanzenart hinsichtlich ihrer Fruktifikationsorgane verschieden gebaut, und man nennt die Pflanze dimorph (zweigestaltlich; vgl. Fig. 5), wenn es dabei zweierlei Blüthenformen gibt, trimorph (dreigestaltlich) dagegen, wenn deren 3 vorhanden sind (vgl. Fig. 6). Beispiele sollen diese Verhältnisse klarer machen.

Schon lange wußte man, daß mehrere Arten von Primeln eine Verschiedenheit hinsichtlich der Einfügung ihrer Staubblätter in der Blumenkrone zeigen, daß die einen Exemplare ausschließlich Blüthen mit langem Griffel und tiefstehenden Staubbeuteln bilden, während die anderen in kurz-

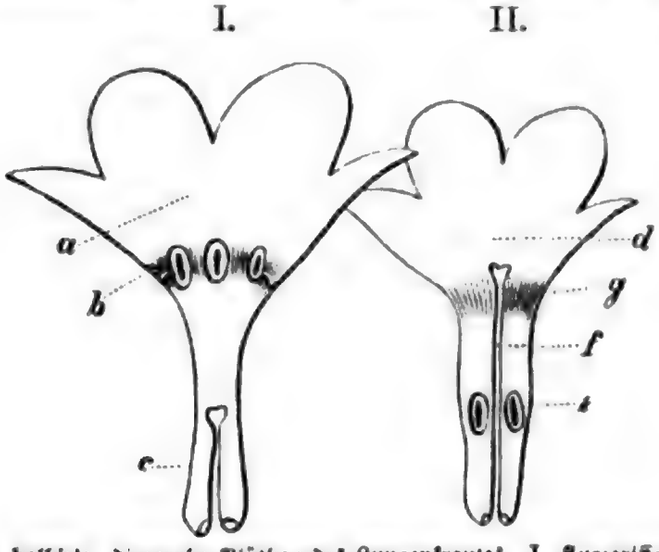


Fig. 5. Der Länge nach halbirte, dimorphe Blüthen des Lungenkrautes. I. Kurzgriffelige Form. a Blumenkrone; b Staubblätter, welche in einem Haarringe stehen; c Griffel. II. Langgriffelige Form; d Blumenkrone, g Haarring; f Griffel; e Staubblätter. Ungefähr 5fache Vergrößerung.

griffeligen Blüthen hochstehende Staubbeutel besitzen; und der berühmte deutsche Florist Koch bemerkte schon, daß Liebhaber von Aurikeln nur die kurzgriffelige Form schätzten und die langgriffelige als unechte verwürfen. Dieses Gegenstandes, dem Sprengel in seinem bereits citirten Werke nur geringe Aufmerksamkeit schenkte, bemächtigte sich Darwin, und er theilte seine Beobachtungen darüber in einem Aufsatze „Ueber die beiden Formen oder die Dimorphie der Arten von Primula und ihre merkwürdigen Geschlechtsverhältnisse“ (Proced. of Linn. Soc. VI. 1862) mit. Er fand, daß die langgriffelige Form des gebräuchlichen Himmelsschlüssels (Primula officinalis) eine runde, weit rauhere Narbe und weit kleinere Pollenkörner besaß, als dies bei der kurzgriffeligen der Fall war.

Digitized by Google

Zuerst glaubte er hier eine Neigung zum Uebergange in Staubblatt- und Stempelblumen zu haben; aber dieser Gedanke wurde dadurch widerlegt, daß im Freien gefundene, kurzgriffelige Exemplare, welche nach seiner Meinung die Staubblattblüthen darstellen sollten, reichlichere Früchte trugen, als die vermeintlichen langgriffeligen Stempelblüthen. Um also die Art und Weise auszumitteln, in welcher hier die Natur thätig ist, bedeckte er einen Theil Primeln im Freien mit einem Netze, einen zweiten nicht, ein dritter wurde im Gewächshause gehalten, endlich ein vierter unter den nämlichen Umständen wie der erste und dritte künstlich befruchtet. Von diesen Versuchsgruppen gaben die zweite und vierte reichliche, die übrigen dagegen, wie es bei der gänzlichen Abhaltung von Insekten zu erwarten war, keine Früchte. Darauf stellte Darwin, unter Abhaltung von Insekten, d. h. in einem abgeschlossenen Raume Versuche in der Weise an, daß er sowohl die gleichen, als auch die verschiedenen Blüthenformen untereinander befruchtete, und dabei ergab sich das Resultat, daß durch Befruchtungen der ersteren Art weit weniger Früchte erzielt wurden, als durch solche der letzteren. Im Anschlusse hieran sei der Dimorphismus des Lungenkrautes (Pulmonaria officinalis) erwähnt, da dessen Formen auch in der Gestalt der Blumenkrone von einander abweichen, indem die kurzgriffelige Form den Blüthen des hohen Himmelsschlüssels (P. elatior), die langgriffelige dagegen denen des gebräuchlichen Himmelsschlüssels (P. officinalis) ähnelt. (Vgl. Fig. 5.)

Aehnliche Verhältnisse wie bei den Primeln fand Darwin bei dem Lein, wobei sich bei dem großblumigen Leine noch der merkwürdige Umstand ergab, daß von denjenigen Blüthen, welche der Selbstbefruchtung überlassen blieben, die kurzgriffeligen reichlicher fruchteten, als die beinahe unfruchtbaren langgriffeligen. Indessen wurden auch hier bei beiden Formen durch Wechselbefruchtungen die besten Resultate erzielt. Wenn man, wie es bei diesen Versuchen der Fall war, mit mehreren Pflanzen experimentirt, so kann von Zweifelnden der Einwand gemacht werden, daß die Individualität der Pflanze, der verschiedene Standort und anderes mehr bei dem Resultate des Experimentes von Einfluß gewesen sei. Um diesem Einwurfe zu entgehen, kultivirte Hildebrand eine kräftige Pflanze des ausdauernden Leins (Linum perenne), welche etwa 30 Blüthenzweige entwickelt hatte, im Zimmer, brachte dieselbe an einen vor Wind und Insekten geschützten Ort, theilte die Blüthenzweige in 3 Abtheilungen, und befruchtete deren Blüthen in verschiedener Weise. Bei der ersten Abtheilung wurden die Narben der einzelnen Blüthen, sowie sie in den einander folgenden Tagen aufblühten, mit ihrem eigenen Blüthenstaube betupft; alle diese Blüthen, etwa 20 an der Zahl, fielen ohne eine Frucht angesetzt zu haben nach einigen Tagen ab. Von den Blüthen der zweiten Abtheilung wurden gegen 30 mit den Pollen anderer Blüthen derselben Pflanzen oder mit dem einer anderen, ebenfalls kurzgriffeligen Pflanze bestäubt; auch hier setzten keine Früchte an. Endlich wurden die Blüthen der dritten Abtheilung mit dem Staube einer Pflanze von der langgriffeligen Form bestäubt, und hier fand fast überall, d. h. 28 unter 30 mal, der Ansatz einer Frucht und die Ent-

Digitized by Google

wicklung guter Samen statt. Durch gleichzeitig unternommene Versuche mit Primula sinensis stellte Hildebrand fest, daß bei ihr die Nachkommen der langgriffeligen Form, wenn die Befruchtung mit Blüthenstaub derselben Form vorgenommen wurde, zum größten Theile, jedoch nicht ausschließlich, wieder langgriffelig sind, daß es sich ähnlich mit der kurzgriffeligen Form verhält, daß dagegen von den durch Wechselbefruchtung entstandenen Pflanzen etwa die Hälfte der einen, die Hälfte der anderen Form angehört, gleichgültig ob das fruchttragende Exemplar kurzgriffelig oder langgriffelig war.

Unter den zahlreichen dimorphen Pflanzen, welche hier alle noch erwähnt werden könnten, ist eine in Südamerika nicht seltene Faramea besonders bemerkenswerth. Sie ist nach Fritz Müller ein kleiner Baum, der sich im Frühlinge (October und November) mit großen, schneeweißen Blüthenrispen schmückt. Weiß sind nicht nur die Blumenkronen, sondern auch die Kelche, Fruchtknoten, Deckblättchen und die Aeste der Blüthenrispe. An ihr fällt zunächst die ungewöhnlich große Verschiedenheit in der Länge der Griffel und Staubfäden in die Augen; denn während die Griffel der langgriffeligen Form durchschnittlich 32 Millimeter lang sind und die Blumenröhre um durchschnittlich 11 Millimeter überragen, sind jene der kurzgriffeligen Form nur 15—16 Mm. lang und in der Blumenkrone eingeschlossen. Die Staubbeutel stehen, wie dies bei den dimorphen Pflanzen allgemein der Fall ist, in gleicher Höhe wie die Narben der andern Form. Zu jener auffallenden Längenverschiedenheit der Griffel gesellt sich eine sehr abweichende Gestalt der Narben: die langen Griffel theilen sich in zwei ziemlich kurze und breite, die kurzen in zwei lange schlanke, bisweilen vielfach gewundene Narben. Die Staubbeutel der kurzgriffeligen Form sind ein wenig größer als die der langgriffeligen. Farbe der Staubbeutel und des Blüthenstaubes sind kaum verschieden, sehr verschieden ist dagegen die Größe der Blüthenstaubkörner, die in der kurzgriffeligen Form etwa 1/12 Mm., in der langgriffeligen etwa nur 1/18 Mm. im Durchmesser haben. In diesem Falle bestätigt sich also ganz besonders das Gesetz, daß sich bei heterostylen Pflanzen mit ungleich großen Blüthenstaubkörnern die größeren Körner in den höher stehenden Staubbeuteln finden, ein Gesetz, das wir als Thatsache hinnehmen müssen, ohne einen befriedigenden Grund dafür angeben zu können.

Während nun die verschiedene Größe der Staubkörner bei heterostylen Pflanzen eine sehr gewöhnliche Erscheinung ist, bietet diese Faramea das erste Beispiel einer verschiedenen Beschaffenheit ihrer Oberfläche dar; die kleinern Blüthenstaubkörner der langgriffeligen Form sind glatt, die größeren der kurzgriffeligen dagegen ziemlich dicht mit kleinen Spitzen besetzt. In Folge dieser Oberflächenbildung fällt der Blüthenstaub der kurzgriffeligen Pflanzen weniger leicht aus den Staubbeuteln heraus (wie man sofort sieht, wenn man die Staubbeutel auf ein Glastäfelchen tupft), haftet aber z. B. leichter an den Haaren eines Pinsels an. Beides ist von offenbarem Nutzen für die Pflanze, denn der Staub der weit vorstehenden Antheren wird weniger leicht vom Winde verweht werden, dagegen

Digitized by Google

leichter an dem haarigen Leibe die Blüthe besuchender Insekten hängen bleiben. Umgekehrt sind die Staubbeutel der langgriffeligen Pflanzen in der Blumenkronröhre eingeschlossen; ihre glatten, leicht herausfallenden Blüthenstaubkörner sind dadurch vor dem Winde geschützt und besuchende Käfer werden mit ihren, in die enge Blumenkronröhre eingeführten Saugwerkzeugen derb an diesen Staubbeuteln hin- und herstreichen müssen. Ferner sind bei beiden Formen dieser Faramea in den jüngeren Knospen die Staubbeutel nach Innen gekehrt; sie bleiben so und springen nach Innen auf bei der langgriffeligen Form; bei der kurzgriffeligen Form findet man dagegen schon vor dem Aufblühen die Staubbeutel mehr oder weniger nach Außen gekehrt. Dies geschieht in Folge einer Drehung der Staubfäden um ihre Achse und diese Drehung findet immer in gleichem Sinne statt, nämlich von O. durch S. nach W. Das hieraus resultirende Schwanken in der Richtung, nach welcher die Staubbeutel der kurzgriffeligen Form aufspringen, ist wohl die bemerkenswertheste Eigenthümlichkeit unserer Pflanze, denn je mehr vollständig nach Außen aufspringende Staubbeutel eine solche Pflanze besitzt, um so leichter wird sie ihren Blüthenstaub an Insekten abgeben können, um so zahlreichere Blüthen werden also mit ihrem Blüthenstaub befruchtet werden können, und so dürfte die natürliche Auslese dahin wirken, die Zahl der Blüthen mit nach Innen sich öffnenden Antheren mehr und mehr zu beschränken.

Diesen dimorphen Pflanzen möchten wir nur noch die Kaffeestaude anreihen. Der Kaffee, dessen Kultur in Central-Amerika bekanntlich in den letzten Jahren eine große Bedeutung erlangt hat, blüht daselbst, wie uns Bernoulli (Bot. Zeitung 1869) mittheilt, ungefähr vom Januar bis März und die Erndte findet vom October bis December statt, etwas früher oder später, je nach der absoluten Höhe des Ortes. Hauptsächlich zu Anfang der Blüthezeit entfalten sich neben einzelnen vollständigen, normalen, oder besser gesagt gewöhnlichen Blüthen, und in denselben Blattwinkeln eine große Zahl kleiner Blüthchen, deren Blumenkronen nicht wie bei jenen regelmäßig sechszipfelig, sondern in 3—4 etwas unregelmäßige Lappen getheilt sind. In diesen kleinen Blüthen findet man nie eine Spur von Staubblättern, dagegen ist ihr Fruchtknoten vollkommen ausgebildet. Sie allein sind fruchtbar, jedoch geht nicht selten ein Theil derselben aus Mangel an Blüthenstaub verloren, da dieser nur von den gewöhnlichen großen, aber äußerst zarten Blüthen geliefert wird, welche zudem so hinfällig sind, daß sie den Tag ihrer Oeffnung nicht überleben. — Diese und ähnliche Pflanzen, welche Linné zweifelsohne seiner 23. Klasse eingereiht haben würde, dürften wohl die extremsten Verhältnisse des Dimorphismus darstellen, und so recht dazu angethan sein, uns das Gewicht des Gesetzes der vermiedenen Selbstbefruchtung zu zeigen.

An die vortrefflichen Arbeiten Darwins über den Dimorphismus von Primula und Linum schließt sich eine neuere Abhandlung über den Trimorphismus von Lythrum Salicaria (Journ. of the Linn. Soc., Botany VIII). Bei dieser auch in Deutschland gemeinen, an Ufern, so

Digitized by Google

wie in feuchten Gräben und Gebüschen wachsenden Pflanze kommen 3 deutlich verschiedene Blüthenformen vor, von denen jede ihren Stempel und 12 Staubblätter besitzt. Letztere zerfallen bei jeder Form in 2, der Zahl nach gleiche, ihrer Länge und Funktion nach dagegen verschiedene Abtheilungen. Die 3 Blüthenformen lassen sich am besten nach der verschiedenen Länge ihrer Stempel als lang-, mittel- und kurzgriffelig bezeichnen (vgl. Fig. 6). Bei der ersten ragt die Narbe über die längeren Staubblätter hinaus, während sie bei der zweiten in der Mitte zwischen den Antheren der kürzeren

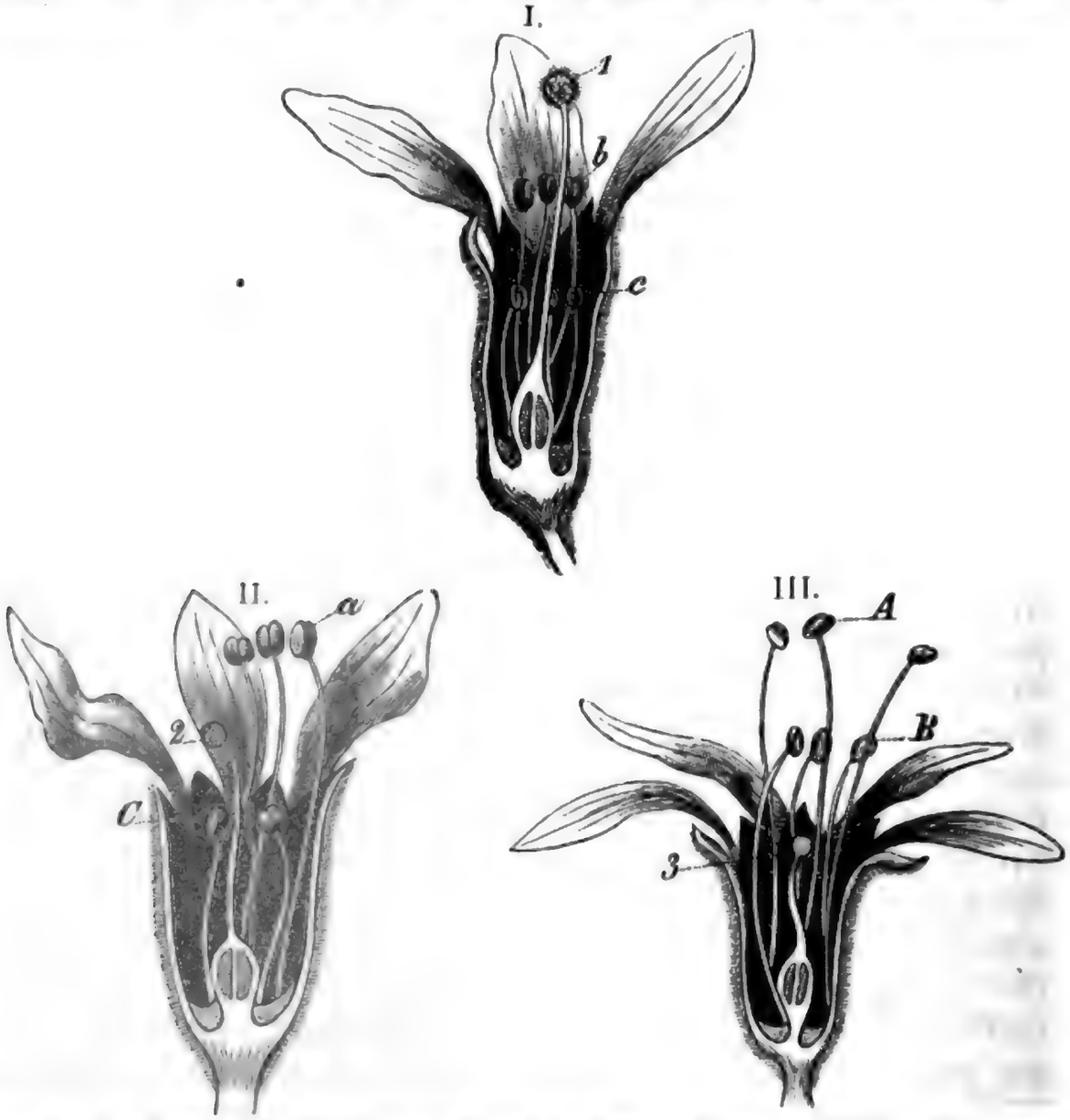


Fig. 6 Der Länge nach halbirte, trimorphe Blüthen des gemeinen Weiderichs (Lythrum Salicaria); I langgriffelige, II mittelgriffelige, III kurzgriffelige Form. Ungefähr 5fache Vergrößerung.

und der längeren Staubblätter liegt, und bei der dritten von allen Staubbeuteln überragt wird. Hinsichtlich der Größenverhältnisse der Befruchtungsorgane findet noch die bemerkenswerthe Beziehung statt, daß sich auf gleicher Höhe mit der Narbe einer bestimmten Form in den beiden anderen Formen Staubbeutel vorfinden, so daß also z. B. der Stempel der mittelgriffeligen Form hinsichtlich seiner Länge mit den längeren Staubblättern der langgriffeligen und den kürzeren der kurzgriffeligen Form korrespondirt. Die kugelige Narbe der langgriffeligen Form ist bedeutend dicker als die der übrigen Formen, dagegen erzeugen diese in ihren längeren Staubbeuteln

Digitized by Google

(a und A) grünen Blüthenstaub, während die übrigen 4 Antherengruppen (b, B, c, C) gelbe Pollen bilden. Endlich ist bezüglich der Größe der einzelnen Blüthenstaubkörnchen noch hinzuzufügen, daß die höher stehenden Antheren größere Körnchen als die tiefstehenden enthalten; daß aber jene von gleich hoch stehenden Antherengruppen der verschiedenen Formen gleich gestaltet sind. Zwischen diesen 3 Formen können nun 18 verschiedene Arten der Befruchtung stattfinden, da jeder der 3 Griffel (1, 2, 3) mit den Pollen der 6 Antherengruppen (a, A, b, B, c, C) bestäubt werden kann. Nachdem Darwin seine in diesen 18 Befruchtungsarten bestehenden Experimente genau angeführt, fährt er folgendermaßen fort: „Aus den 3 Tafeln können wir mit Sicherheit folgende Schlüsse ziehen: Erstens, daß sowohl der Struktur als der Funktion nach 3 weibliche Pflanzen oder 3 verschiedene weibliche Organe zu unterscheiden sind. Dies ist offenbar, denn die Einwirkung ein und desselben (d. h. derselben Antherengruppe entnommenen) Pollens auf die 3 Organe ist eine sehr verschiedene. Ebenso verhält es sich auf der anderen Seite mit den 36 Staubblättern: wir wissen, daß sie aus 3 in mehrfacher Hinsicht verschiedenen (gleich hoch stehenden) Dutzenden bestehen, und ein Blick auf die Tafeln beweist, daß die Wirkung des Pollens dieser 3 Dutzend auf ein und dieselbe Narbe eine sehr verschiedene ist. — Zweitens sehen wir, daß nur die längsten Staubblätter das längste Pistill vollständig befruchten, die mittleren Staubblätter das mittlere und die kürzesten das kürzeste Pistill. Und nun können wir begreifen, was es bedeutet, daß die Länge des Pistills jeder Form fast genau der Länge von einem halben Dutzend Staubblätter einer der anderen Formen entspricht; denn in dieser Weise wird die Narbe jeder Form gerade gegen diejenige Stelle des Insektenkörpers gerieben, welche am meisten mit den geeigneten Pollen behaftet ist. — Ein anderer merkwürdiger Schluß kann nicht als unantastbar betrachtet werden, ist aber durch die Experimente sehr wahrscheinlich gemacht: die Verbindungen zwischen Pistillen und Staubblättern von gleicher Länge (legitime Verbindungen) sind allein vollständig fruchtbar; und bei den verschiedenen anderen (illegitimen) Verbindungen findet es sich, daß dieselben um so weniger fruchtbar sind, je größer die Ungleichheit in der Länge von Pistill und Staubblättern ist; es würde aber eine sehr große Anzahl von künstlichen Verbindungen nöthig sein, um diese aus den Tafeln abgeleitete Regel streng zu beweisen. Der letzte, aus den gemachten Beobachtungen zu ziehende Schluß ist der, daß die mittelgriffelige Form sich von den beiden anderen durch bedeutend größere Fruchtbarkeit unterscheidet, und daß die langgriffelige Form die größten Samen erzeugt.“ In ähnlicher Weise trimorphisch wie Lythrum Salicaria ist nach Darwin Lythrum Graefferi, es finden sich nur einige Unterschiede in der proportionalen Länge der einzelnen Theile. Lythrum Thymifolia besitzt nur 6 Staubblätter; der Dimorphismus dieser Art, ähnlich dem von Primula, wurde indessen schon von Vaucher entdeckt. Die von Darwin an 24 verschiedenen Orten gesammelten Exemplare von

Digitized by Google

Lythrum hyssopifolia endlich waren alle gleich, so daß die Gattung Lythrum also trimorphische, dimorphische und monomorphische (eingestaltliche) Formen in sich vereinigt. Alle hierhin gehörenden Versuche sind bereits mehrfach wiederholt, von Hildebrand auch auf trimorphe Sauerkleearten (Oxalis) ausgedehnt worden und dadurch Darwins Angaben auf das vollständigste bestätigt.

Nochmals wollen wir die Aufmerksamkeit unserer Leser auf eine Abhandlung von Darwin lenken. Ueber den Character und die bastardartige (hybrid-like) Natur der Abkömmlinge illegitimer*) Verbindungen von dimorphischen und trimorphischen Pflanzen (Journ. of the Linn. Soc. Botany X.) ist der Titel dieser Arbeit, in der wir wiederum, wie wir das bei Darwin gewohnt sind, eine Fülle von zeitraubenden Experimenten zusammengestellt und zuletzt unter einen allgemeinen Gesichtspunkt gebracht finden. Es würde zu weit führen, einen Auszug und einen Ueberblick über die Resultate der einzelnen Experimente zu geben — wie denn beispielsweise nur angeführt sei, daß von Lythrum Salicaria mehr als 20000 Samen unter dem Mikroskope gezählt wurden — wir wollen hier nur die Gesammtresultate in einfacher, wenig veränderter Uebersetzung anführen: „Es ist merkwürdig in wie vielen Punkten und wie stark illegitime Verbindungen zwischen den 2 oder 3 Formen einer und derselben Species sammt ihren illegitimen Abkömmlingen den Bastardirungen zwischen distinkten Species sammt den hybriden Abkömmlingen dieser gleichen. In beiden Fällen begegnen wir jedem Grade von Sterilität, von sehr schwach verringerter Fruchtbarkeit, bis zu absoluter Unfruchtbarkeit, wo nicht eine einzige Samenkapsel gebildet wird, und in beiden Fällen hängt die Leichtigkeit, eine erste Verbindung zu bewerkstelligen, sehr von den Umständen ab, unter welchen sich die Pflanzen befinden. Bei Bastarden sowohl, wie bei illegitimen Pflanzen ist der Grad angeborener Sterilität an Individuen, welche von einer und derselben Mutterpflanze abstammen, sehr veränderlich. In beiden Fällen werden die befruchtenden Organe deutlicher afficirt, und wir finden hier oft zusammengefallene Antheren, welche runzelige und zur Befruchtung durchaus unfähige Pollenkörner enthalten. Von den Bastarden sind, wie Max Wichura schön gezeigt hat, die sterilen manchmal sehr zwergiger Natur, und haben eine so zarte Constitution, daß sie einem frühzeitigen Tode verfallen; in dem vorausgehenden Theile der Abhandlung haben wir aber ganz parallele Fälle bei den illegitimen Sämlingen von Lythrum und Primula gesehen. Viele Bastarde bringen fortwährend und reichliche Blüthen hervor; dasselbe thun manche illegitime Pflanzen. Wenn ein Bastard mit einem seiner reinen Stammeltern bestäubt wird, so ist er bekanntlich viel fruchtbarer, als wenn er mit sich selbst oder mit einem anderen Bastarde bestäubt wird,

*) Illegitime Verbindungen nennt Darwin bei dimorphischen und trimorphischen Blüthen die Vereinigung von Befruchtungsorganen, welche in den Blüthen der verschiedenen Formen nicht auf gleicher Höhe stehen.

Digitized by Google

ebenso ist eine illegitime Pflanze, wenn sie mit einer legitimen bestäubt wird, fruchtbarer, als wenn sie mit sich selbst, oder mit einer anderen illegitimen Pflanze befruchtet wird. — Wenn 2 Species gekreuzt werden, und daraus zahlreiche Samen erstehen, so erwarten wir in der Regel, daß ihre Bastardnachkommen ziemlich fruchtbar sein werden; wenn aber die elterlichen Pflanzen sehr wenige Samen hervorbringen, so erwarten wir, daß die Bastarde sehr unfruchtbar sein werden; es gibt jedoch, wie Gärtner gezeigt hat, deutliche Ausnahmen von dieser Regel. Gerade so verhält sich nun die Sache mit illegitimen Nachkommen: in dieser Weise producirt die mittelgriffelige Form von Lythrum Salicaria, wenn sie illegitim mit dem Pollen der längeren Staubblätter der kurzgriffeligen Form bestäubt wurde, eine ungewöhnlich große Anzahl von Samen, und die aus diesen gezogenen Sämlinge waren durchaus nicht oder fast gar nicht steril; auf der anderen Seite gab der illegitime Sprößling von der langgriffeligen Form, mit Pollen von derselben Form bestäubt, wenige Samen, und die von diesen erzeugten illegitimen Sämlinge waren sehr unfruchtbar. — Kein Punkt ist bei der Kreuzung verschiedener Sämlinge merkwürdiger, als ihre ungleiche Reciprocität; so befruchtet eine Species A eine Species B mit der größten Leichtigkeit, aber B befruchtet nicht A, trotz Hunderter von Versuchen. Ganz dasselbe haben wir bei illegitimen Vereinigungen, denn die mittelgriffelige Form von Lythrum Salicaria wurde leicht durch illegitimen Pollen von den langen Staubblättern der kurzgriffeligen Form befruchtet und gab viele Samen, während letztere Form keinen einzigen Samen lieferte, wenn sie mit dem Blüthenstaube der längeren Staubblätter der mittelgriffeligen Form bestäubt wurde. — Ein anderer wichtiger Punkt ist die Präpotenz. Gärtner hat gezeigt, daß wenn 2 Arten jede mit dem Pollen der anderen bestäubt werden und darauf mit ihrem eigenen oder dem derselben Art, daß dann dieser letztere über den fremden Blüthenstaub ein solches Uebergewicht hat, daß die Wirkung des fremden, auch wenn er einige Zeit vorher auf die Narbe gelegt wurde, völlig vernichtet wird. Ganz dasselbe geschieht bei illegitimen Verbindungen. — Wir sehen also, daß in allen oben specificirten und charakterisirten Punkten die genaueste Uebereinstimmung von Bastardirungen nebst ihren Bastardnachkommen, mit illegitimen Verbindungen nebst ihren illegitimen Sämlingen stattfindet. Der Parallelismus in den beiden folgenden Verhältnissen ist nicht so deutlich, findet aber doch anscheinend wirklich statt. Wir wissen, daß wenn dimorphische und trimorphische Pflanzen legitim befruchtet werden, die Sämlinge die 2 oder 3 besonderen Formen in ungefähr gleicher Anzahl zeigen; wir haben aber gesehen, daß wenn das langgriffelige Lythrum illegitim mit dem Pollen derselben Art befruchtet wurde, alle (56) Sämlinge langgriffelig waren; ebenso verhielt es sich mit den 52 illegitimen Kindern und Enkeln der Primula sinensis, mit den 152 illegitimen Kindern, Enkeln, Groß- und Urgroßenkeln von Primula officinalis u. s. w. Aus diesen verschiedenen Thatsachen geht also auf das Klarste hervor, daß eine illegitime Vereinigung das natürliche und eigenthümliche Zahlenverhältniß der 2 oder 3 Formen

Digitized by Google

ernstlich stört. Wenn wir uns nun zu den Bastardverbindungen zwischen Species wenden, deren Geschlechter getrennt sind, so finden wir hier etwas ganz Aehnliches; denn Wichura hat gezeigt, daß bei Bastardweiden das Verhältniß zwischen männlichen und weiblichen Pflanzen sehr verschieden ist von demjenigen, welches die Stammformen zeigen. Auch ist bei Bastardthieren die richtige Proportion durch das bedeutende Vorwiegen der Männchen gestört. Es scheint daher sicher, daß Bastardirung ebenso wie illegitime Vereinigung das Geschlecht der Nachkommen beeinflußt. Ferner ist aus den oben (d. h. im speciellen Theile der Abhandlung) gegebenen Thatsachen offenbar, daß sich bei einigen Primelarten, z. B. bei Primula officinalis, eine starke Neigung findet, gleichgriffelige Varietäten zu erzeugen. Diese eigenthümliche Variation kann aber mit den Fällen von monströser Zwitterbildung verglichen werden, welche bisweilen im Thier- und Pflanzenreiche vorkommt; denn wie bei eingeschlechtlichen Organismen die entgegengesetzten Geschlechter bisweilen in einem und demselben Individuum in einer mehr oder weniger vollkommenen Weise vereinigt sind, so sind hier die entgegengesetzten oder reciproken Fortpflanzungsformen in ein und derselben Blüthe vereinigt. Bei diesen Variationen, bei welchen bald die Pistille, bald die Staubblätter die variirenden Organe sind, scheint ebenfalls illegitime Abstammung die Hauptursache zu sein. Wenn aber diese Variation einmal erschienen ist, so wird sie mit bemerkenswerther Beständigkeit fortgepflanzt. Pflanzen, welche gleichgriffelig geworden sind und so ihre dimorphische Struktur verloren haben, sind vollständig selbstfruchtbar, und zwar gerade so fruchtbar, wie gewöhnliche Pflanzen, wenn sie legitim gekreuzt werden. — Endlich zeigen gewisse illegitime Verbindungen noch eine andere Art des Rückschlages, nämlich die geringe Größe und das wilde Aussehen ihrer Blüthen. Nun habe ich anderswo zahlreiche Beweise beigebracht, welche zeigen, daß die Abkömmlinge gekreuzter Species und Varietäten sehr stark dem Rückschlage unterworfen sind; so daß also in den Fällen, wo offenbar die illegitime Abstammung die Ursache des Rückschlages gewesen ist, die Illegitimität gerade wie eine Bastardirung gewirkt hat. Nach allen diesen Thatsachen ist es daher schwerlich übertrieben, zu versichern, daß die illegitimen Abkömmlinge einer illegitimen Verbindung Bastarde sind, welche innerhalb der Grenzen einer und derselben Species gebildet wurden. Dieser Schluß ist wichtig, denn wir lernen so, erstlich: daß die verringerte Fruchtbarkeit der ersten Verbindung und der Abkömmlinge zweier Formen kein sicheres Kriterium für deren specifische Verschiedenheit ist. Zweitens: da die Formen einer und derselben trimorphischen oder dimorphischen Species offenbar, mit Ausnahme der Reproduktionsorgane, in ihrer allgemeinen Struktur und auch in ihrer allgemeinen Constitution (denn sie leben unter denselben Verhältnissen) identisch sind, so muß die Sterilität ihrer illegitimen Verbindungen und die ihrer illegitimen Abkömmlinge ausschließlich von der Natur der Fortpflanzungsorgane und von ihrer Unmöglichkeit, sich in einer gewissen Weise zu vereinigen, abhängen. Und da wir soeben gesehen, daß distincte Species, wenn sie gekreuzt werden, in

Digitized by Google

einer ganzen Reihe von Punkten den Formen einer und derselben Species, wenn diese illegitim verbunden werden, gleichen, so werden wir zu dem Schlusse geführt, daß auch in diesem Falle die Sterilität ausschließlich von der unverträglichen Natur ihrer sexuellen Elemente abhängt, und nicht, wie Mancher wohl glauben möchte, von irgend welcher allgemeinen Constitutions- oder Strukturverschiedenheit." Letztere Schlüsse sind nun, wie Jeder leicht einsieht, nicht nur in dem so dunkeln und complicirten Punkte der Bastardirungserscheinungen kein kleiner Gewinn, sondern auch auf das Beste zur Bestätigung unseres Satzes angethan, daß die Natur im Allgemeinen eine Selbstbefruchtung zu vermeiden suche.

Seinen Gipfelpunkt dürfte aber jener Satz von der vermiedenen Selbstbefruchtung in dem finden, was man nach Spruce die Abwechslung in der Geschlechtsfunktion (Alternation of Function) nennen kann. Derselbe erzählt uns (Journ. of the Linn. Soc. Bot. Vol. XI), daß er im Mai 1852 einen kleinen Platz in der Nähe der Einmündung des Cassiquiari in den Rio Negro fand, welcher mit Exemplaren einer kleinen Palme, einer Art von Geonoma, bedeckt war, und daß alle jene Exemplare weiblich und mit jungen Früchten bedeckt gewesen seien. Wie groß war daher sein Erstaunen, als er denselben Platz in demselben Monate des nächsten Jahres wieder besuchte und nun sämmtliche Exemplare nur männliche Staubblattblüthen tragen sah! Doch schwand dieses Geheimniß bald, als er bei näherer Untersuchung bemerkte, daß männliche und weibliche Blüthenkolben, von denen die einen fehlgeschlagen waren, der ganzen Länge des Stammes nach abgewechselt haben mußten. Später fand er, daß eine gleiche oder doch ähnliche Abwechselung auch bei manchen andern Palmen vorkommt, und daß Pflanzen, welche zur gegebenen Zeit Staubblattblüthen tragen, selten weit entfernt von anderen, mit Stempelblüthen versehenen Exemplaren stehen. Spruce schließt, daß es leicht einzusehen sei, daß dieser Wechsel der Funktion eine Art von Erholung für die Pflanzen gewähre, deren Kraft weniger in Anspruch genommen werde, wenn sie ein Jahr oder eine Jahreszeit um die andere von der Bürde reife Früchte zu bringen befreit sei. — Ob indessen diese Beobachtungen mit den daraus gezogenen Schlüssen richtig sind, ob nicht, darüber ist uns noch kein Urtheil erlaubt, da die betreffenden Palmenarten in unseren Gewächshäusern noch nicht auf jene interessante Abwechslung untersucht werden konnten, und der Gedanke an eine versteckte, von Spruce übersehene Dichogamie so nahe liegt, daß wir auf eine Bestätigung nicht verzichten dürfen. Wie die Verhältnisse aber auch sein mögen, auf alle Fälle bieten auch diese Pflanzen nur Beispiele für die Richtigkeit des Gesetzes der vermiedenen Selbstbefruchtung.

(Schluß folgt.)

Digitized by Google

Die Stäbchen und Zäpfchen der Augennetzhaut.

In den physikalischen Werken bis in das vierte Jahrzehnt dieses Jahrhunderts wird das Gesichtsorgan des Menschen als ein optisches Instrument beschrieben, welches aus verschiedenen durchsichtigen Medien so zusammengesetzt ist, daß die von den Gegenständen in dasselbe fallenden Lichtstrahlen auf dem im Innern des Auges sich ausbreitenden Sehnerven, der sogenannten Netzhaut oder Retina zu einem kleinen, umgekehrten Bildchen sich vereinigen, und daß nun durch den auf die Netzhaut ausgeübten Reiz die Empfindung des Sehens zum Gehirn fortgeleitet werde.

Hiernach wird die Netzhaut als der das Sehen vermittelnde, empfindbare Theil des Gesichtsorgans aufgefaßt, dabei aber zugestanden, daß die Art und Weise der Vermittelung zur Seelenwahrnehmung ein noch unerklärtes Geheimniß sei. Alles, was wir wissen, — heißt es — ist, daß der auf der Netzhaut hervorgebrachte Eindruck sich zum Sehnerven und von da zum Gehirn fortpflanzt.

Um zur Erkenntniß des physiologischen Zusammenhanges zu gelangen, hatte man die Structur des Sehnerven anatomisch untersucht und war dabei auf Abweichungen in Beziehung zu andern Nerven gestoßen, namentlich hatte man den Sehnerven aus gerade neben einander verlaufenden, nicht mit einander verflochtenen Fasern, wie es in den meisten anderen Nerven der Fall ist, zusammengesetzt gefunden. Damit glaubte man allerdings einen Anhalt gewonnen zu haben, um die regelmäßige Fortleitung des Netzhautbildes zum Gehirn zu begreifen; aber die Art der Nervenerregung und Lichtleitung durch denselben blieb doch noch unerledigt.

Nun hatte Purkinje einen bedeutungsvollen, leicht wiederholbaren Versuch ausgeführt. Bewegt man nämlich in einem dunkeln Zimmer vor dem Auge ein brennendes Licht in einem Vertikalkreise, so nimmt man eine dunkle, verschlungengeaderte Figur auf hellem Grunde wahr. Die Erklärung findet man darin, daß dieses Aderbild nichts anderes ist, als das Schattenbild der Blutgefäße, welche die Netzhaut des Auges durchziehen. Folglich müssen diese Blutgefäße vor denjenigen Organen liegen, welche als die lichtempfindenden wirken, und zwischen diesen Organen und den Blutgefäßen muß ein — wenn auch noch so kleiner — Abstand sein.

Es war namentlich Heinrich Müller, Professor in Würzburg, welcher den Nachweis führte, daß die Endorgane des Sehnerven in der That hinter der Netzhaut, welche selbst aus verschiedenen — theils zelligen, theils faserigen — Schichten zusammengesetzt ist, liegen. Das Licht durchdringt also, bevor es zu den lichtempfindenden Organen gelangt, nicht nur die verschiedenen lichtbrechenden Medien, mit denen das Auge erfüllt ist, sondern die Netzhautschicht. — Wie sind nun die Endorgane des Sehnerven gebildet?

Die anatomisch-mikroskopische Untersuchung Müller's — und auch Kölliker's Verdienste sind hierbei nicht unerwähnt zu lassen — hat dieselben

Digitized by Google

als regelmäßige stabförmige Elemente erwiesen und zwar wird die Organisation in folgender Weise beschrieben:

Die freie Oberfläche der Netzhaut ist bei dem Menschen von einer sehr dünnen (glashellen) Haut überzogen, die sich vom Rande der Netzhaut bis zum Rande der Pupille fortsetzt. Alsdann bemerkt man noch eine Schicht durchsichtiger Nervenzellen, welche sich verästeln und zwar so, daß die Aeste theils zu Fasern des Sehnerven gehen, theils sich mit anderen Fasern verbinden, welche die Nervenhaut mehr senkrecht durchsetzen. Die letzterwähnten sehr dünnen Fasern berühren mit ihrem einen Ende, das etwas verdickt ist, die obige glashelle Grenzhaut der Retina, während ihr anderes Ende mittels heller cylindrischer oder auch kegelförmiger Körperchen, der sogenannten Stäbchen und Zäpfchen zu der Zellenschicht der Gefäßhaut geht. Diese Stäbchen und Zäpfchen bilden nun, indem sie dicht zusammen stehen, eine Schicht, die sich bis an den Rand der Strahlenfortsätze erstreckt und nur an der — etwa 1/10 Zoll von der Augenaxe nach der Nase zu liegenden — Eintrittsstelle des Sehnerven nicht vorhanden ist. Im sogenannten gelben Flecke der Netzhaut, welcher sich in der Mitte des Augengrundes — der Mitte der Hornhaut und der Pupille gegenüber — befindet, hat man auf der Fläche einer halben Quadratlinie 40000 bis 50000 solcher Zäpfchen berechnet. Jedes Zäpfchen steht nach Müller's und Kölliker's Beobachtungen allein durch eine Nervenfaser mit dem Gehirn in Verbindung, während gewöhnlich auf 4 oder 5 Stäbchen nur eine solche gemeinsame Verbindungsfaser kommt. Es sind hiernach die Stäbchen und Zäpfchen als diejenigen Nerventheile zu betrachten, welche durch die Lichtwellen zunächst erregt werden und mittels der Sehnervenfasern, in welche sie übergehen, im Gehirn die Gesichtsempfindung veranlassen. Im menschlichen Auge sind die Stäbchen regelmäßig cylindrisch, die Zäpfchen hat man der Form nach mit den langhalsigen Rheinweinflaschen verglichen. Vom gelben Fleck aus nimmt die Anzahl der Zäpfchen ab, die der Stäbchen zu.

Diese wichtigen Entdeckungen im menschlichen Auge haben Hrn. Prof. Max Schultze in Bonn Veranlassung gegeben, die verschiedenen Thierklassen im Bezug auf das Vertheilungsverhältniß der Zäpfchen und Stäbchen in ihrem Sehorgane zu untersuchen, und in dem folgenden erstatten wir über das Ergebniß kurz Bericht.

Mit dem Auge des Menschen stimmt nur das des Affen überein. Bei der Katze, der Ratte und dem Kaninchen finden sich nur noch sehr dünne wirkliche Zäpfchen und die Stäbchen überwiegen in der Anzahl. Bei den Fledermäusen, dem Igel, der Maus, dem Maulwurfe und dem Meerschweinchen fehlen die Zäpfchen gänzlich. — Bei den Rochen und Haifischen kommen nur noch Stäbchen vor; bei den Knochenfischen ist das Verhältniß ungefähr wie bei den Hausäugethieren. — Bei den Vögeln und Reptilien ist das Verhältniß umgekehrt, indem bei ihnen die Anzahl der Zäpfchen gegen die der Stäbchen zunimmt; aber etwas ganz Besonderes zeigt sich, nämlich ein fettartig glänzendes Kügelchen, welches gewöhnlich eine intensiv

Digitized by Google

gelbe, orange bis rubinrothe Farbe hat, in einzelnen Fällen jedoch auch farblos ist. Beim Falken, wie überhaupt bei den mit scharfer Sehkraft begabten Raubvögeln, finden sich an der Stelle des deutlichen Sehens nur Zäpfchen mit gelbem Pigment. Bei den Eulen stößt man nur auf sehr unvollkommene Zäpfchen ohne rothe fettig glänzende Kügelchen und nur einzelne zeigen ein gelbes Pigment; die Stäbchen selbst aber zeichnen sich in der Mehrzahl durch auffallende Länge aus. — Bei den Reptilien finden sich Zäpfchen mit Pigmenttropfen; ebenso treten diese bei den Amphibien auf, während die Vertheilung der Stäbchen und der Zäpfchen mehr mit der bei den Säugethieren und Fischen übereinstimmt.

Aus seinen Untersuchungen folgert Hr. Max Schultze, daß die Zäpfchen, wenn auch nicht die alleinigen, so doch wenigstens die bevorzugten Nervenendorgane des Farbensinns darstellen, da sie den im Dunkeln oder in der Dämmerung lebenden Thieren (Fledermaus, Eule, Maulwurf ꝛc.) fehlen. Das fettartig glänzende Kügelchen bei den Vögeln und Reptilien dürfte zur Abblendung bestimmter Farben dienen.

Eine genauere Untersuchung der Stäbchen und Zäpfchen hat übrigens noch ergeben, daß bei allen Wirbelthieren an ihnen zwei gesonderte Theile — ein Innen- und ein Außenglied — zu unterscheiden sind, von denen das Außenglied durch eine deutliche Plättchenstructur und ein bedeutend stärkeres Lichtbrechungsvermögen ausgezeichnet ist. Die Deutung der Wirkungsweise dieser Organisation ist noch räthselhaft. Sollten diese Plättchen im Auge nicht etwa dieselbe Rolle in Bezug auf die Farben spielen, wie die Cortischen Fasern im Ohre in Bezug auf die Töne? E.

Das hessische Erdbeben.

October 1869 bis Februar 1870.

Von Dr. O. Buchner.

Wenn in unserem sonst so sicheren Deutschland ein weiterer oder engerer Bezirk in mehr oder weniger heftiger Weise von einem Erdstoß erschüttert wird, so zittert dieser durch alle Tagesblätter nach. Wenn sich aber ein solches Ereigniß durch Wochen und Monate fortsetzt und sich an einem Tage oft mehrfach wiederholt, so verdient dasselbe auch von wissenschaftlicher Seite eine ausgedehntere Berücksichtigung, namentlich verdienen die Nachrichten der Tagesblätter, die sonst einem sicheren Untergange gewidmet wären, zusammengestellt und verglichen zu werden, um so weitere Schlüsse ziehen zu können.

Bei einer früheren Gelegenheit*) haben wir des hessischen Erdbebens gedacht und die Thatsachen zusammengestellt, welche von Ende Oktober bis

*) Gaea V, Heft 10, S. 588 u. ff.

Digitized by Google

gegen Mitte November zu verzeichnen waren. Damals schien das Naturereigniß seinem Erlöschen nahe zu sein, weil sich die Stöße wesentlich vermindert hatten, auch ihr Auftreten weit weniger heftig war. Die geängsteten Bewohner des Ried lebten neu auf in der Hoffnung auf ruhige Tage, noch mehr auf ruhige Nächte; wie behaglich mußte das Gefühl sein, nicht mehr in Waschküchen oder anderen ebenerdigen Räumen oder gar in der Kutsche schlafen zu müssen! Aber man hatte die Rechnung ohne den Wirth gemacht, die Hoffnungen wurden getäuscht, und wenn auch nach wie vor kein größeres Unglück zu beklagen war, so verschwand auch nicht die Sorge vor dem unheimlichen Maulwurf, der da unten wühlte und stieß, daß die Häuser krachten und die Kirchthürme wankten.

Als Recapitulation des früher Mitgetheilten wollen wir zuerst an der Hand einer Arbeit des verdienten Geologen R. Ludwig in Darmstadt*) über „die Erdbeben in der Umgegend von Darmstadt und Großgerau im November 1869" Beginn und Verlauf der Erdbebenerscheinungen verfolgen. Ludwig hat dabei die sehr werthvollen Beobachtungen von Wiener und Dr. Frank in Großgerau benutzt und dadurch ganz besonders interessantes Material erhalten, das verdient auch in weiteren Kreisen bekannt zu werden.

Schon am 18. Oktober hatte Ludwig in seinem Hause in Darmstadt einen Erdstoß verspürt, der als Vorläufer der langen Reihe von Erschütterungen betrachtet werden kann. Doch ruhte dann die Erde bis zum 24. Oktober, wo in Großgerau der erste Stoß wahrgenommen wurde. Die dortigen Aufzeichnungen geben nun die folgende Reihe von Stößen:

October 24. — 1 Stoß.
„ 25. — 1 „
„ 26. — mehre schwache Erschütterungen.
„ 27. — 1 Stoß.
„ 28. — 1 „
„ 29. — 4 Vibrationen.
„ 30. — 5 Stöße 11 Vibrationen. In Darmstadt 2 Stöße. Weite Verbreitung.
„ 31. — 7 Stöße 55 Vibr. 1 Stoß stark (nicht in Mainz; der eine von da nicht in Gerau).
November 1. — 10 Stöße 53 Vibr. 2 stark mit großer Verbreitung.
„ 2. — 29 „ 65 „ 2 stark. In Darmstadt 2 Stöße.
„ 3. — 23 „ 49 „ 1 „ „ „ 1 Stoß.
„ 4. — 12 „ 34 „ „ „ 2 Stöße.
„ 5. — 12 „ 53 „
„ 6. — 12 „ 26 „ „ „ 1 Stoß.
November 7. — 5 Stöße, 36 Vibrationen | Novbr. 8. — 8 Stöße (5 Frank) 28 Vibr.
„ 9. — 9 „ 51 „ | „ 10. — 1 „ 24 „
„ 11. — 3 „ 20 „ (In Darmstadt 1 Stoß)
„ 12. — 7 „ 27 „ do.
„ 13. —14 „ 19 „ | Nov. 14. — 6 Stöße (5 Frank) 22 Vibrat.
„ 15. —10 „ 29 „ | „ 16 —11 „ 112 „
„ 17. — 4 „ (2 Frank) | „ 18 — 3 „ (Darmstadt 1 Stoß).
„ 19. — 4 „ | „ 20 — 3 „ do.
„ 21. — 1 „ (Darmst. 2 St.) | „ 22 — 9 „ (Darmstadt 2 Stöße).

*) Mitth. der großherzl. Centralstelle f. d. Landesstatistik, 1869 Nr. 82, December.

Digitized by Google

In dieser Zusammenstellung der Beobachtungen in Großgerau und Darmstadt bis hierher haben wir die Maxima der Stöße, wie sie von Wiener und Frank verzeichnet wurden, aufgeführt, und nur wo Frank hinter den von Wiener gezählten Stößen zurückblieb, dessen Angabe besonders beigesetzt. Wir haben zugleich mit dem 22. November denjenigen Zeitpunkt erreicht, wo wieder ein größerer Bezirk in Mitleidenschaft gezogen und neue schwere Sorge erregt wurde. Ein Bericht in der köln. Zeitung von Großgerau, 23. November, der von den obigen tabellarischen Angaben nur wenig abweicht, sagt darüber:

„Die letzten Tage der vergangenen Woche und selbst noch der Sonntag (21. November) waren so ruhig, daß die meisten Leute die Erscheinung schon ganz verschwunden glaubten. Nur aufmerksame Beobachter vernahmen in größeren Pausen leichtes Rollen und in seltenen Fällen ein leichtes Schottern des Bodens. Am Abend des 21. begannen jedoch die leichten Erschütterungen wieder häufiger zu werden, und in der Nacht zwischen 1 und 2 Uhr erfolgte ein sehr heftiges Rütteln, welches mit einem starken Krachen abschloß. Der folgende Theil der Nacht war dann verhältnißmäßig ruhig. Um 7 Uhr 8 Minuten endlich (22. November) begann plötzlich ein so furchtbares Rütteln und Bewegen des Bodens und der Gebäude, daß der frühere Schrecken wieder unter der Bevölkerung Raum griff. Abermals stürzten viele Leute auf die Straße, wieder klingelten die Schellen und Schlagwerke der Uhren, wieder waren die Möbel und Fußböden mit kleinen Theilchen der Decke bestreut, wie in den Tagen am Anfange des Monats. Viele Bewohner glauben diese Erschütterung für die stärkste unter den bis jetzt aufgetretenen halten zu müssen, was jedenfalls seinen Grund in der starken Horizontalbewegung und dem dadurch hervorgerufenen starken Rütteln findet. In Wirklichkeit dürfte ihre Intensität der vom 31. Octbr. Abends nahe kommen. In den 2 bis 3 Stunden entfernten Orten der südlichen Richtung wurde der Stoß im Allgemeinen heftiger empfunden, als alle früheren. Da er bei hellem Tage stattfand, so wurde das Bewegen der Häuser und besonders das des Kirchthurmes vielfach wahrgenommen. Seine Dauer war 8 bis 9 Sekunden, und er gehört daher zu den längst anhaltenden."

Während die vorausgegangenen Stöße bis zum 3. October rückwärts nur in Gerau und den zunächstliegenden Orten, sowie theilweise in Darmstadt bemerkt worden waren, also auf einen kleinen Erschütterungskreis beschränkt blieben, der sich vorzugsweise östlich und südlich von Großgerau erstreckte, nicht aber nördlich und nordwestlich, so wurde der Stoß vom 22. November 7 Uhr 12 Minuten nicht nur in einem großen Theil der Rheinebene und des nördlichen und westlichen Odenwaldes und seiner Vorhöhen, sondern auch in einem Theil Rheinhessens (Worms, Oppenheim, bei Alzey, Bingen), in Frankfurt und Hanau, im Rheingau (Rüdesheim, Wiesbaden) und selbst südlich bis Heilbronn und nordwärts in Ems und Gießen wahrgenommen. In Roßdorf bei Darmstadt scheint die Erschütterung besonders heftig gewesen zu sein und war von einem starken

Digitized by Google

Geräusch begleitet. Uhren blieben dabei stehen und Hausgeräth wankte. In Gießen war dasselbe der Fall; ich wurde durch das Geraſſel aus dem letzten Morgenschlummer aufgeschüttelt; in einem anderen Hause soll selbst eine Flasche von einem Wandgestell herunter geworfen worden sein. In Schloß Schönberg an der Bergstraße hielt der Stoß mindestens drei Sekunden an und etwa 35 Minuten darauf folgte ein zweiter, weniger heftiger Stoß. „Durch das Getöse und die Erschütterungen des ersten wurde eins unserer Pferde so erschreckt", schreibt man der Darmstädter Zeitung, „daß es noch längere Zeit hernach stark zitterte und nicht weiter zu fressen wagte."

Ueberhaupt scheinen einzelne Stöße in Gerau selbst weniger heftig oder charakteristisch gewesen zu sein, als an anderen benachbarten Orten. Es wurde schon angeführt, daß gerade die Erschütterung vom 22. November in südlicher Richtung besonders heftig war und in Büttelborn man deutlich das Schwanken des Kirchthurms sehen konnte, in Folge dessen die Glocken auch anschlugen. In einem Stall daselbst sprangen die Kühe mit den Vorderfüßen in die Krippe; eine Kuh, die gerade gemolken wurde, stand nach dem Erdstoß zitternd da und als das Melken fortgesetzt werden sollte, verhielt sie die Milch.

Es ist nicht uninteressant, der genaueren Aufzeichnung der Stöße vom 22. und 23. November, wie sie in Großgerau beobachtet wurden, zu folgen. Die D. Zeitg. bringt darüber mehrere Notizen, die kurz zusammengefaßt, hier folgen:

Großgerau, 22. November früh 1^h 35 heftiger Stoß, von starkem Rollen und einem Ruck begleitet. 7^h 7 ein gleich starker von einer schüttelnden Bewegung begleiteter Stoß (von dem oben die Rede war). 7^h 47 stärkerer Stoß, von einem Schottern der Thüren und Fenster begleitet; auch wurde eine ruckartige Bewegung wahrgenommen. 10^h 41 schüttelnde Bewegung. $2^1/_2$ Mittags Schottern der Thüren und Fenster. 4^h 12 Erdstoß von unterirdischem Rollen begleitet. 7^h Abend Stoß. 10^h 30 Nacht länger anhaltende leise Erschütterung. 10^h 44 und 10^h 54 kürzere Stöße. 11^h 40 und 43 desgleichen. 23. November 3^h früh starkes lange andauerndes Erzittern der Gegenstände in kurzen Schwingungen. 3^h 30 hohles Donnern aus der Ferne. 3^h 45 kurzer Stoß. 3^h 49 dumpfes Dröhnen. 4^h 45 kurz, wie ferner Kanonendonner. 4^h 50—55 dreimaliges dumpfes fernes Dröhnen. 5^h 2 desgleichen. 6^h früh einige Sekunden anhaltende, leise Erschütterung. 8^h 40 Morgens, 11^h 37 Mittags und 7^h Abends ganz schwache Stöße. 24. November, Morgens 1^h und 6^h desgleichen.

In Pfungstadt dagegen, 4 Stunden südlicher, ging's in dieser letzten Zeit lebhafter zu, wie ein Bericht der Darmstädter Zeitung erkennen läßt:

„Seit einigen Tagen nehmen die Erschütterungen an Heftigkeit, namentlich aber an Dauer wieder zu. Während ich schreibe (Mittags 1 Uhr), ist das ganze Haus fortwährend bald in schwankender, bald in zitternder Bewegung. Heute Nacht war die Bewegung nicht sehr stark, aber hörte nur kurze Zeit auf. Ich zählte z. B. während einer Bewegung langsam bis 250, dann hörte das Zittern einige Minuten auf, um aufs Neue zu

Digitized by Google

beginnen. — Mein Haus, entfernt von jeder Straße und allem äußeren Geräusch, ist zu Beobachtungen deshalb geeignet, und sind über die Ursachen der Bewegung Zweifel nicht zulässig."

Wir haben eben die Gerauer Erdstöße bis zum 22. November aufgeführt; eine Fortsetzung dieser mehr tabellarischen Zusammenstellung wird ohne ermüdende Wiederholungen, die bei anderer Behandlung sich kaum vermeiden lassen, den klarsten Blick in die Reihenfolge der Ereignisse gestatten. Auch hierbei nehmen wir Großgerau als Ausgangspunkt.

1869 Nov. 23. — 14 Stöße und Vibrationen.
24. — 2 Stöße (in Pfungstadt viele Stöße und Vibrationen).
25. — 27. viele schwache Stöße.
28. — 1 Stoß, auch in Darmstadt, Roßdorf, Oppenheim, aber nicht in Mainz, wo 3 Stunden früher ein isolirter Stoß bemerkt wurde.
29. — 2 Stöße „recht fühlbar".
30. — 2 „
December 1. Morgens 2 mal kanonendonnerähnliches Getöse, Abends kräftiger Stoß.
2. — 2 Stöße, 1 von 4 Secunden.
4. — 1 Stoß von 6 Secunden und rollendes Getöse.
5. — 2 Stöße, einer von 8 Sec. und 1 kurzer leichter Stoß.
6. — 2 „ einer ziemlich stark und mehre Secunden andauernd.
7. — 3 Stöße.

(Schluß folgt.)

Astronomischer Kalender für die Monate April u. Mai.

Planetenconstellationen.

April	4.	0h	Jupiter in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	7.	14	Uranus in Quadratur mit der Sonne.
„	7.	16	Merkur in Conjunction mit dem Mars in AR. Merkur 50′ südl. von Mars.
„	8.	16	Uranus in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.
„	17.	6	Merkur im aufsteigenden Knoten.
„	19.	17	Saturn in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.
„	21.	20	Merkur im Perihel.
„	25.	23	Venus in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	26.	19	Venus im aufsteigenden Knoten.
„	29.	5	Mars in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	30.	22	Merkur in Conjunction mit dem Monde in AR.
Mai	1.	18	Jupiter in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	1.	21	Merkur in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	2.	3	Merkur in größter nördl. helioc. Breite.
„	4.	4	Venus in größter westl. Elongation. 46° 6′
„	5.	23	Uranus in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.
„	11.	1	Merkur in größter östl. Elongation. 21°34′.
„	17.	1	Saturn in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.
„	24.	16	Jupiter in Conjunction mit der Sonne.
„	25.	15	Merkur im niedersteigenden Knoten.
„	25.	18	Venus in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	26.	11	Venus in Conjunction mit d. Neptun in AR. Neptun 29′ nördl. von der Venus.
„	28.	8	Mars in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	29.	14	Jupiter in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	30.	14	Merkur in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	30.	23	Venus im Aphel.

Digitized by Google

April 1870.

Monats-tag.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. M. Z. — W. Z.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. scheinb. AR.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. scheinb. D.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. AR.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. D.	Mond im Meridian.
	m s	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	+ 3 56,43	0 42 22,54	+ 4 33 37,7	1 5 20,53	+ 1 37 6,1	0 27,7
2	3 38,39	0 46 1,01	4 56 43,6	1 49 29,31	5 56 26,2	1 9,1
3	3 20,48	0 49 39,60	5 19 44,2	2 34 16,27	10 2 31,8	1 51,2
4	3 2,70	0 53 18,33	5 42 39,2	3 20 14,79	13 46 18,1	2 34,6
5	2 45,08	0 56 57,21	6 5 28,1	4 7 52,89	16 58 26,8	3 19,9
6	2 27,63	1 0 36,26	6 28 10,7	4 57 29,83	19 29 25,6	4 7,4
7	2 10,36	1 4 15,50	6 50 46,6	5 49 12,08	21 9 43,5	4 57,2
8	1 53,29	1 7 54,94	7 13 15,4	6 42 50,30	21 50 31,3	5 49,2
9	1 36,44	1 11 34,60	7 35 36,8	7 37 59,57	21 24 44,5	6 42,5
10	1 19,84	1 15 14,50	7 57 50,4	8 34 4,86	19 48 21,8	7 36,8
11	1 3,49	1 18 54,66	8 19 55,9	9 30 30,94	17 1 39,9	8 31,3
12	0 47,41	1 22 35,09	8 41 53,0	10 26 52,99	13 10 4,6	9 25,6
13	0 31,63	1 26 15,82	9 3 41,3	11 23 3,52	8 24 32,8	10 19,8
14	0 16,17	1 29 56,87	9 25 20,6	12 19 12,97	+ 3 1 26,9	11 14,1
15	+ 0 1,04	1 33 38,25	9 46 50,5	13 15 44,70	— 2 38 11,4	12 9,0
16	— 0 13,74	1 37 19,98	10 8 10,6	14 13 5,97	8 10 13,1	13 5,1
17	0 28,15	1 41 2,08	10 29 20,7	15 11 36,12	13 9 49,1	14 2,6
18	0 42,17	1 44 44,58	10 50 20,5	16 11 14,78	17 14 37,1	15 1,0
19	0 55,78	1 48 27,49	11 11 9,6	17 11 33,91	20 7 50,1	15 59,7
20	1 8,97	1 52 10,82	11 31 47,8	18 11 39,75	21 40 34,3	16 57,3
21	1 21,72	1 55 54,60	11 52 14,7	19 10 26,90	21 52 24,8	17 52,6
22	1 34,01	1 59 38,83	12 12 30,1	20 6 58,47	20 50 1,3	18 44,9
23	1 45,83	2 3 23,52	12 32 33,6	21 0 41,33	18 44 28,1	19 33,9
24	1 57,17	2 7 8,70	12 52 24,8	21 51 30,14	15 48 27,5	20 20,1
25	2 8,02	2 10 54,37	13 12 3,5	22 39 42,41	12 14 24,6	21 3,8
26	2 18,37	2 14 40,55	13 31 29,4	23 25 50,09	8 13 36,6	21 45,9
27	2 28,21	2 18 27,23	13 50 42,0	0 10 32,39	— 3 56 7,9	22 27,1
28	2 37,54	2 22 14,43	14 9 41,1	0 54 30,88	+ 0 28 47,5	23 8,1
29	2 46,34	2 26 2,16	14 28 26,3	1 38 26,65	4 52 18,0	23 49,9
30	— 2 54,62	2 29 50,41	+14 46 57,2	2 22 58,39	+ 9 5 28,2	— —

Mai 1870.

1	— 3 2,37	2 33 39,20	+15 5 13,5	3 8 40,59	+12 59 0,5	0 32,9
2	3 9,59	2 37 28,52	15 23 15,0	3 56 0,79	16 23 9,1	1 17,8
3	3 16,27	2 41 18,38	15 41 1,2	4 45 16,23	19 7 50,3	2 4,7
4	3 22,40	2 45 8,78	15 58 31,9	5 36 29,87	21 3 12,7	2 53,8
5	3 27,99	2 48 59,73	16 15 46,7	6 29 28,16	22 0 29,9	3 44,8
6	3 33,04	2 52 51,22	16 32 45,2	7 23 42,53	21 53 5,4	4 37,1
7	3 37,54	2 56 43,27	16 49 27,2	8 18 36,16	20 37 33,5	5 30,0
8	3 41,48	3 0 35,87	17 5 52,4	9 13 34,51	18 14 21,5	6 22,8
9	3 44,87	3 4 29,02	17 22 0,4	10 8 15,73	14 47 59,8	7 15,3
10	3 47,71	3 8 22,73	17 37 50,9	11 2 36,69	10 26 57,7	8 7,4
11	3 49,99	3 12 17,00	17 53 23,7	11 56 53,36	+ 5 23 35,8	8 59,7
12	3 51,70	3 16 11,84	18 8 38,4	12 51 36,45	— 0 5 50,2	9 52,7
13	3 52,85	3 20 7,24	18 23 34,9	13 47 23,55	5 41 16,1	10 47,2
14	3 53,43	3 24 3,21	18 38 12,8	14 44 48,53	10 59 31,0	11 43,7
15	3 53,45	3 27 59,75	18 52 31,8	15 44 7,94	15 36 15,0	12 42,3
16	3 52,89	3 31 56,87	19 6 31,8	16 45 7,53	19 9 16,6	13 42,3
17	3 51,76	3 35 54,56	19 20 12,4	17 46 55,44	21 22 35,0	14 42,4
18	3 50,06	3 39 52,83	19 33 33,4	18 48 11,33	22 9 31,9	15 41,0
19	3 47,79	3 43 51,66	19 46 34,5	19 47 31,03	21 33 26,0	16 36,5
20	3 44,96	3 47 51,06	19 59 15,6	20 43 53,73	19 45 9,2	17 28,4
21	3 41,56	3 51 51,03	20 11 36,3	21 36 55,16	16 59 14,6	18 16,6
22	3 37,61	3 55 51,55	20 23 36,4	22 26 44,95	13 30 29,1	19 1,7
23	3 33,11	3 59 52,62	20 35 15,7	23 13 55,42	9 32 4,4	19 44,6
24	3 28,07	4 3 54,23	20 46 33,9	23 59 10,54	5 15 7,0	20 26,0
25	3 22,50	4 7 56,37	20 57 30,8	0 43 18,25	— 0 49 4,9	21 7,1
26	3 16,42	4 11 59,03	21 8 6,1	1 27 6,40	+ 3 37 29,9	21 48,4
27	3 9,84	4 16 2,19	21 18 19,6	2 11 20,13	7 56 15,8	22 30,9
28	3 2,77	4 20 5,83	21 28 11,2	2 56 40,11	11 58 23,1	23 15,2
29	2 55,24	4 24 9,94	21 37 40,5	3 43 39,72	15 34 13,7	— —
30	2 47,25	4 28 14,51	21 46 47,4	4 32 40,96	18 33 21,9	0 1,7
31	— 2 38,83	4 32 19,51	+21 55 31,6	5 23 49,71	+20 45 7,7	0 50,5

Digitized by Google

Planeten-Ephemeriden.

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Merkur.			
April 1	0 0 57,62	— 2 9 51,3	23 22,6
5	0 28 8,84	1 7 40,0	23 34,0
10	1 3 56,61	5 32 59,6	23 50,1
15	1 41 51,09	10 8 51,7	0 8,3
20	2 21 19,83	14 36 50,4	0 28,0
25	3 0 46,57	18 32 13,4	0 47,8
30	3 37 50,64	21 34 2,1	1 5,2
Mai 4	4 4 15,53	23 14 56,9	1 15,8
9	4 31 51,13	24 27 22,9	1 23,7
14	4 52 14,61	24 47 3,2	1 24,3
19	5 4 28,89	24 22 10,2	1 16,8
24	5 8 7,31	23 20 39,9	1 0,8
29	5 3 50,96	—21 52 8,2	0 36,8
Venus.			
April 1	22 8 56,96	— 7 28 41,4	21 30,5
5	22 18 29,52	7 18 45,0	21 24,4
10	22 32 2,19	6 51 33,5	21 18,1
15	22 47 1,75	6 9 8,8	21 13,4
20	23 3 10,01	5 12 53,2	21 9,9
25	23 20 12,45	4 4 15,2	21 7,2
30	23 37 57,35	2 44 50,9	21 5,2
Mai 4	23 52 33,93	— 1 34 40,3	21 4,1
9	0 11 15,54	+ 0 0 1,7	21 3,1
14	0 30 22,79	1 41 2,7	21 2,4
19	0 49 54,02	3 26 53,1	21 2,2
24	1 9 48,46	5 16 1,3	21 2,4
29	1 30 5,92	+ 7 6 53,4	21 3,0
Mars.			
April 1	0 28 4,84	+ 2 12 51,3	23 49,7
5	0 39 22,43	3 27 29,5	23 45,2
10	0 53 28,60	4 59 37,0	23 39,6
15	1 7 34,70	6 30 6,6	23 34,0
20	1 21 41,77	7 58 37,9	23 28,4
25	1 35 50,81	9 24 52,6	23 22,8
30	1 50 2,43	10 48 31,0	23 17,3
Mai 4	2 1 25,98	11 53 20,2	23 13,0
9	2 15 43,46	13 11 28,8	23 7,5
14	2 30 4,76	14 26 9,3	23 2,2
19	2 44 30,35	15 37 6,8	22 56,9
24	2 59 0,52	16 44 5,4	22 51,7
29	3 13 35,33	+17 46 52,1	22 46,6

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Jupiter.			
Apr. 10	3 24 53,94	+17 56 56,5	2 11,0
20	3 33 52,60	18 30 25,3	1 40,5
30	3 43 11,53	19 2 59,8	1 10,4
Mai 10	3 52 45,51	19 34 10,9	0 40,6
20	4 2 29,23	20 3 33,0	0 10,9
30	4 12 18,16	+20 30 47,9	23 41,3
Saturn.			
Apr. 10	17 53 40,33	—22 10 22,1	16 39,8
20	17 53 5,96	22 9 47,9	15 59,8
30	17 51 51,16	22 9 12,3	15 19,1
Mai 10	17 44 59,41	22 8 35,1	14 37,8
20	17 47 36,35	22 7 55,4	13 56,0
30	17 44 48,69	—22 7 12,1	13 13,8
Uranus.			
Apr. 10	7 18 27,98	+22 42 33,1	6 4,6
20	7 19 14,13	22 40 56,0	5 25,9
30	7 20 21,64	22 38 37,8	4 42,7
Mai 10	7 21 48,93	22 35 40,6	4 9,6
20	7 23 33,80	22 32 6,9	3 31,9
30	7 25 33,97	+22 27 59,2	2 54,5
Neptun.			
April 6	1 13 7,19	+ 6 0 45,0	0 15,0
18	1 14 48,40	6 10 56,0	23 29,3
30	1 16 27,49	6 20 44,2	22 43,7
Mai 12	1 18 1,32	6 29 51,0	21 57,9
24	1 19 27,02	+ 6 38 0,0	21 12,1

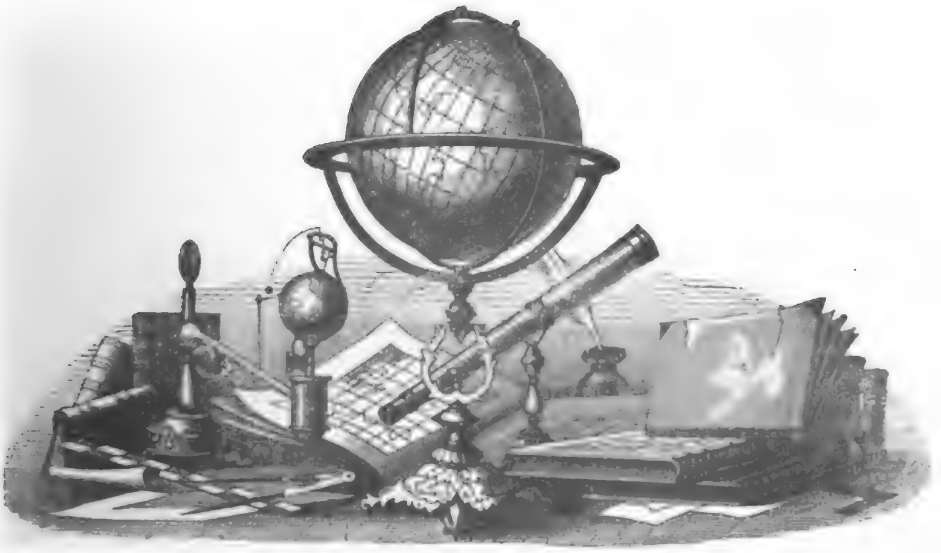
April 1	22h	Mond in Erdferne.
8	17 19,1m	Erstes Viertel.
15	11 19,6	Vollmond.
15	12	Mond in Erdnähe.
22	5 18,6	Letztes Viertel.
29	1	Mond in Erdferne.
30	7 30,8	Neumond.
Mai 8	4 31,3	Erstes Viertel.
13	22	Mond in Erdnähe.
14	18 57,0	Vollmond.
21	19 2,8	Letztes Viertel.
26	10	Mond in Erdferne.
29	22 50,6	Neumond.

Scheinbare Oerter Bessel'scher Fundamentalsterne. (Zur Zeitbestimmung.)

April	Polarstern. AR	Polarstern. +D	Spica. AR	Spica. −D	Arktur. AR	Arktur. +D
10	1h 10m 32,32s	88° 36′ 54,57″	13h 18m 21,98s	10° 29′ 0,2″	14h 9m 45,03s	19° 51′ 32,3″
20	1 10 34,32	88 36 51,53	13 18 22,02	10 29 0,6	14 9 45,12	19 51 33,7
30	1 10 37,25	88 36 48,63	13 18 22,04	10 29 0,8	14 9 45,18	19 51 35,2
Mai 10	1 10 41,76	88 36 46,26	13 18 22,04	10 29 0,9	14 9 45,21	19 51 36,7
20	1 10 48,09	88 36 44,26	13 18 22,01	10 29 0,8	14 9 45,21	19 51 38,3
30	1 10 55,13	88 36 42,43	13 18 21,96	10 29 0,6	14 9 45,18	19 51 39,9

Jupiter befindet sich in den Monaten April und Mai zu nahe bei der Sonne, um im allgemeinen Verfinsterungen seiner Trabanten mit Vortheil beobachten zu können.

Digitized by Google



Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Untersuchungen über die Transparenz der Luft. Bei seinen Versuchen über die Zersetzung von Dämpfen durch das Licht, fand sich Tyndall in die Nothwendigkeit versetzt, den zur Aufnahme jener Dämpfe bestimmten Raum von allen Atomen und feinen Staubtheilchen zu reinigen. Es gelang ihm dies, indem er die Luft, ehe sie in den Apparat eindrang, durch den obersten Theil der Flamme einer Spirituslampe hindurchstreichen ließ. Es fand sich daß alle in der Atmosphäre enthaltene Theilchen hier verbrannt wurden, und daß sie also beiläufig bemerkt organischen Ursprungs sind. Als nun in einen sehr intensiven Lichtstrahl, in welchem man unzählbare Staubatome des Laboratoriums wirbeln sah, eine Spirituslampe gestellt wurde, erblickte man rund um den Rand der Flamme schwarze, rußige Streifen, die aufwärts wirbelten, wenn die Flamme unter dem Lichtstrahl placirt wurde. Um zu untersuchen ob diese dem dunkelsten Rauche ähnliche Massen wirklich von der Natur dieses letztern sind, wurde ein rothglühendes Eisen unter den Lichtstrahl gehalten. Die schwarzen Massen stiegen jetzt auch vor ihm in die Höhe. Hierauf wurde eine große Wasserstoffflamme angewandt; auch sie erzeugte die dunklen Wolken, aber weit stärker als in den vorhergehenden Experimenten. Diese schwarzen Massen können also keineswegs Rauch sein, sie sind überhaupt keine realen Wesen, sondern nur negative Erscheinungen. Sobald nämlich die Flamme unter den Lichtstrahl gehalten wurde, zerstörte sie die hier schwebenden organischen Partikel, die von diesen befreite Luft stieg empor, trieb die erleuchteten Theilchen hinweg und erzeugte an Stelle des Lichtes derselben, Dunkelheit weil sie vollkommen transparent ist, und der Lichtstrahl bei seinem Durchgange von Nichts reflektirt werden kann, während rechts und links allerdings Reflexion und damit Erhellung stattfindet.

Im weitern Verlaufe seiner Untersuchungen fand Tyndall daß es nicht nöthig ist die Staubatome zu verbrennen, es genügt sie fort zu nehmen um dunkle Lücken mitten in der leuchtenden Helle zu erzeugen. Es gelang dies dem englischen Physiker mittels einer rothglühenden Kupferkugel die er langsam bis zur Temperatur des Siedens erkalten ließ. Als Tyndall Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Kohlensäure die vollkommen frei von organischen Stäubchen dargestellt waren, in den Lichtstrahl hineintrieb, erblickte er sofort dunkle Streifen. Mit Leuchtgas wurde derselbe Effect erreicht.

Die strenge Kälte im Februar 1870. Herr v. Boguslawski in Stettin bemerkt hierüber das Folgende: Seit dem 31. Januar ist über Ost- und Mittel-Europa plötzlich eine überaus strenge Kälte

Digitized by Google

eingebrochen und hat bis zum 13. Februar theilweise mit für den Monat Februar ganz abnormen Kältegraden angehalten. Ihre größte Intensität hat sie wahrscheinlich in den Südsteppen Rußlands erreicht, ähnlich wie im Januar 1848 und Januar 1850, weshalb man sie ebenfalls wie die in dem Januar der beiden Jahre 1848 und 1850 Steppenkälte nennen kann. Ihr Ursprung und ihr Verlauf in Europa ist dadurch zu erklären, daß ein starker Polarstrom durch einen entgegenwehenden Aequatorialstrom an weiterem Vordringen nach Süden gehindert und zu reinem kalten Ostwind geworden ist. Dieser Strom fließt dann in mächtiger Breite über Europa und verliert bei seinem Vordringen durch den Einauß des wärmeren atlantischen Oceans fllmählig seine Stärke. Dieses Vordringen der Steppenkälte nach Westen erfordert aber eine gewisse Zeit, die wir nach den telegraphischen Witterungsberichten annähernd bestimmen können. Am 7. Februar, an welchem Tage früh auch bei uns die größte Kälte (— 17°,4) eintraf, berichtete der Telegraph aus Ratibor — 23°,0, aus Riga — 19°,7, aus Moskau — 16°,8, aus Haparanda —9°,6, aber auch aus Constantinopel — 5°,6 bei starkem Nordwind und Schneefall, dagegen in Paris + 2°,7 und in Havre + 4°,0 bei starkem Südwind und Regen; am 9. Februar zeigte das Thermometer bei uns in Stettin früh 6 Uhr — 13°,4, in Constantinopel — 4°,0, in Paris — 1°,4 bei SW. und Schneefall und Brüssel — 2°,8, in Havre dagegen noch + 3°,2 bei N. und in Cherbourg + 4°,0 bei O.; am 11. Februar hatte Stettin des Morgens 6 Uhr —14°,3, ebenso wie Ratibor (am 10. noch — 22°,0), Königsberg — 20°,8, Riga — 22°,3, Stockholm — 9°,4, Haparanda — 16°,1; Paris und Brüssel seit dem 10. Februar schon — 7°,7; Havre am 10. Februar — 2°,4 bei Ostwind und heiterem Himmel, ebenso am 11. Februar — 5°,6, am 12. — 6°,4 und am 15. sogar — 10°,6 (in Stettin nur — 3°,9). Die Kälte ist also in Havre ebenso plötzlich mit Ostwind vom 9. zum 10. Februar eingebrochen, wie bei uns vom 31. Januar zum 1. Februar, hat also 9 Tage gebraucht, um von uns bis Havre zu gelangen. In dem günstiger gelegenen Cherbourg betrug die Kälte in diesen Tagen nur 1 Grad, ebenfalls bei Ostwind. Am 12. und 13. Februar brachen in England große Winter-Stürme ein und führten auch dort große Kälte herbei, so daß sogar die Themse mit Grundeis ging. Während bei uns in Mittel-Europa die Kälte in den ersten 14 Tagen des Februar fast constant anhielt, ebenso wie der scharfe Ostwind, zeigte der hohe Norden beträchtliche Schwankungen der Temperatur und der Windrichtungen, z. B. ward berichtet aus Haparanda am 10. und 11. Februar — 16°,0 bei SO., am 12. — 29°,4 bei O., am 13. — 12°,0 bei S., am 14. — 0°,3 bei Windstille, am 15. — 5°,9 bei N.

Ueber die sogen. Drehung der Bäume schreibt uns Hr. F. A. Heller in Förde: „In Ihrer geschätzten Zeitschrift Gaea Hft. 10. Jahrg. 1869 S. 610 ist in der Notiz über Blitzschläge in Bäume am Schlusse auf die Drehung der Eichen hingewiesen. Ich möchte auf eine dazu mitwirkende Ursache hinweisen, die wohl manchem wissenschaftlichen Forscher entgehen kann.

Mehr als zehnjährige Beobachtung hat mich zu der Ueberzeugung gebracht, daß hierbei kein anderes Gesetz obwaltet, als die Form der Krone des Baumes in seiner Jugend. Die junge Eiche wächst im Dickicht des Gehölzes in den ersten Jahren ziemlich schlank auf. Ihre Krone treibt vorzüglich nach der Seite hin Aeste, wo sie Raum und Licht findet. Dadurch wird dieselbe bei jungen Stämmen häufig nach einer Seite geneigt. Wird dann dem heranwachsenden Baume mehr Luft gemacht, so ist er dem Winde preisgegeben, wie eine Wetterfahne. Die Hauptwindrichtung, hier meist Nordwest, gibt ihm die Drehung. Ist die Krone mehr nach Süden geneigt, so findet eine Drehung nach Südost statt; eine ursprüngliche Neigung nach Norden wird zur umgekehrten Drehung Veranlassung geben. Wird auch später der Baum stärker, die Krone voller und allseitig, so bleibt die einmal schieflaufende

Digitized by Google

Holzfaser maßgebend für allen fernern Zuwachs.

Da ich mit eigener Hand Tausende junger Eichen geschält habe, ward mir das Gesetz wohl bewußt. An eine junge Eiche mit gerader Krone ging man mit Lust, weil die Rinde sich gerade aufschlitzen ließ; war aber die Krone schief, so ward auch der Einschnitt schief. Besonders scharf tritt dann der Gegensatz der Drehung hervor, wenn mehrere Stämmchen auf einem Wurzelstock zusammen stehen. — Die Umdrehung fand ich selten über 90 Grad.

Beachtenswerth ist auch die für obige Ansicht sprechende Drehung der untern Zweige an starken Stämmen. Diese stehen, besonders an Bäumen mit breiter Krone ziemlich wagerecht, ja ihre Last zieht sie zur Erde; und wenn die Nebenzweige nach einer Seite hin mehr ausgebildet sind, so ist auch das Holz des Hauptzweiges durch die eigne Last gedreht.

Die Eberesche hat in ihrer Jugend stets eine schiefe Krone; aber auch immer ist ihre Holzfaser gedreht, darum vom Tischler zum Verarbeiten so gefürchtet.

Welche Drehung, nach links oder rechts, häufiger vorkommt, werde ich mit nächstem Frühsommer einer eingehenden Prüfung unterziehen, da mir hier zahlreiche Beispiele zu Gebote stehen. Sollte die Eiche, als ein gegen die Kälte recht empfindlicher Baum, gegen Süden eine stärkere Vegetation entwickeln, so dürfte nach obiger Andeutung eine Drehung nach Südost, also eine rechts drehende Schraubenlinie häufiger vorkommen.

Es steht mir vor, früher in Ihrer Zeitschrift etwas über den Querschnitt der Baumstämme gelesen zu haben. Es wurde besonders die Ellipsenform hervorgehoben. Meiner Ansicht nach hängt dieses mehr vom Stande des Baumes ab. Auf der Seite, wo die Wurzeln tief einschlagen können und guten Boden finden, wächst der Baum auch am schnellsten. Ich sah Bäume an Felsen stehen, deren Wurzeln nur nach einer Seite hin ausgebreitet waren, und die dem Felsen zugekehrte Seite des Stammes war so zurückgeblieben, daß sie vollständig concav war bis zu einer Höhe von 6—8 Fuß. Stehen zwei Stämme auf derselben Wurzel zusammen, so ist stets die Innenseite flach und im Wachsen, wie der Querschnitt zeigt, mitunter fast um die Hälfte zurückgeblieben. Daß die Südseite bei sonst gleichen Verhältnissen den Vorzug hat, ist wohl ziemlich klar. „Bei Sonnenschein und Windeswehen kann man die Bäume wachsen sehen.“ Der Schatten der Eiche schadet anderm Holze und ihr selbst. Darum wird ihre Nordseite immer etwas zurückbleiben.“

Juan Fernandez. Die Ztschft. d. Berl. Ges. f. Erdkunde (IV. 6.) berichtet: „Die Insel Juan Fernandez, bekannt durch Alexander Selkirk's (des sogenannten Robinson Crusoe) langjährigen Aufenthalt daselbst, hat kürzlich ein neues Interesse gewonnen, indem sie im December 1868 in den Besitz einer Gesellschaft von Deutschen unter der Leitung des Ingenieurs Robert Wehrhan aus Sachsen übergegangen ist. Wehrhan verließ Deutschland vor elf Jahren, lebte darauf mehrere Jahre in England, worauf er nach Amerika ging und daselbst den Krieg gegen die Secessionisten als Major mitmachte, nach dessen Beendigung er als Ingenieur in die Dienste der Cerro de Pasco-Eisenbahngesellschaft in Südamerika trat. Er hat nun mit seiner aus 60 bis 70 Köpfen bestehenden Gesellschaft Besitz von der Insel Juan Fernandez genommen, die als im höchsten Grade fruchtbar und lieblich geschildert wird. Bei ihrer Ankunft fanden die neuen Ansiedler auf derselben unzählbare Ziegenheerden, etwa 30 halbverwilderte Pferde und 60 Esel, welche letztere ungemein schlau waren. — Die Gesellschaft hat Kühe und anderes Rindvieh, Schweine und zahlreiches Federvieh, sowie alle nur möglichen Arten von Ackergeräth, auch Boote und alle zum Fischfang erforderlichen Werkzeuge mit sich genommen, um für die verschiedenen den dortigen Zwecken entsprechenden Beschäftigungen vorbereitet zu sein. Die Grotte, die durch Selkirk's Aufenthalt zu einer Berühmtheit geworden, und welche in einem geräumigen Thale liegt, das mit verwilderten Rüben (ein vortreffliches Futter für die Schweine) ganz überwachsen ist, hat man dem Chilenen zur Wohnung übergeben, der von der Ge-

Digitized by Google

sellschaft mit der Aufsicht des Viehes betraut ist, und befindet sich derselbe daselbst sammt seinen Schützlingen sehr wohl. Juan Fernandez ist eine von den Stationen, auf denen sich Walfischfänger mit frischem Wasser und Holz versehen."

Nachrichten über die Erderschütterungen am 28. Febr. und 1. März in Triest, gibt uns ein Schreiben des k. k. Rittmeisters Hrn. L. Graf Hoyos, in welchem es heißt: „Erlauben Sie mir Ihnen in Kürze einige Wahrnehmungen über die beiden Erderschütterungen (Dauer 1—2 Secunden) welche wir hier am 28. Februar kurz nach Mittag und gestern den 1. Abends circa 9 Uhr (Dauer 5—6 Sec.) verspürten. Die Bewegung war in meiner Wohnung, welche auf einem ziemlich erhöhten Punkt (einem der Ausläufer der Berge in Triest) liegt deutlich rüttelnd. Herr Dr. und Ritter v. Goracuchi befand sich während der Zeit in einer Apotheke welche im neuen Theile der Stadt (wo vor gar nicht langer Zeit noch das Meer war) gelegen ist. Dieser bemerkte die Bewegung deutlich wellenförmig. Ueberhaupt geht aus allen Nachfragen die ich gethan hervor, daß die Bewegung in den höheren Theilen der Stadt rüttelnd, in den tiefsten, altem Meeresgrund schaukelnd, und in der Mitte aus beiden combinirt war. Es gilt das hauptsächlich von der zweiten Erschütterung vom 1. d. M., welche viel intensiver, und noch länger andauernd (5ˢ—6ˢ) war. Was etwa vernommenes Geräusch anbelangt, so konnte am 28. ich weder selbst ein solches vernehmen, noch ist es von Andern vernommen worden. Am 1. glaube ich dagegen deutlich ein solches vernommen zu haben. Meistens schien es den Leuten dem Stoße vorauszugehen. Mir schien es mit dem ersten Stoße gleichzeitig zu beginnen, dann anzudauern bis zum 2. bedeutend stärkeren Stoße, und damit zu endigen. Ueberhaupt schienen mir die beiden Stöße nicht vollkommen durch eine Ruhepause getrennt. Vielmehr schien mir das Erzittern vom ersten Stoße an fortzudauern, bis es endlich sich zum zweiten Stoße steigerte. Eine der im 10. Heft der Gaea 5. Jahrgang S. 597 gestellten Fragen, bezweckt zu wissen, von woher der Schall zu kommen scheine. Ich habe das Gefühl gehabt, als käme er aus der Wand meines Zimmers, und laufe derselben entlang. Anderen jedoch, besonders solchen welche sich auf der Straße befanden, schien er aus dem Boden zu kommen. Um über etwaige Störungen der Magnetnadel oder der electrischen Telegraphen-Leitung berichten zu können verfügte ich mich in das Bureau des hiesigen Telegraphen-Amtes. Wie man mir hier sagte, wurden keinerlei Störungen bemerkt. Bei diesem Besuche erfuhr ich, daß die Erschütterung auch in Agram, in Fiume (an diesen beiden Orten recht stark, so daß sogar die Uhren stehen blieben, in Fiume sogar eine alte Mauer beschädigt worden sein soll), in Rovigno in Istrien und, worüber ich speciell nachfragen ließ, in Görz gespürt wurde. Aus Dalmatien konnte ich nicht erfahren ob es merkbar gewesen. Auch weiter in dem Venetianischen scheint es nicht fühlbar gewesen zu sein. Auch in Laybach wollte der dortige Telegraphen-Beamte nichts verspürt haben, obgleich er sich zur angegebenen Zeit in seinem Bureau befand. Seither hörte ich es soll in Laybach, der Stoß vom 28. wenigstens, doch verspürt worden sein. Auch in Ancona soll man es verspürt haben. Ich habe einige meiner Bekannten um Mittheilungen angesprochen welche ich Ihnen gleich nach Empfang derselben mittheilen werde.

Ich setze meinen gestrigen Bericht fort. Ueber etwaige Nebel oder sonstige Erscheinungen dieser Art, wie sie die 6. der angeführten Fragen enthält, konnte ich nichts erfahren, habe auch selbst nichts dabei bemerkt.

Ueber Gewässer ꝛc. hoffe ich Ihnen aus Fiume etwas berichten zu können, weil dort viele kleine Bäche und Quellen sind, von denen es allgemein heißt, daß sie bei, dort nicht eben seltenen Erderschütterungen, Veränderungen unterworfen sein.

Veränderungen an der Erdoberfläche habe ich keine bemerkt, auch nichts darüber erfahren.

Beschädigungen an Gebäuden konnte ich mit Sicherheit keine erfahren. Interessant waren jedoch einige Details die mir über das Verhalten von Lampen gemacht

Digitized by Google

wurden. So erzählt mir Herr Hofrath v. Conti hier, daß die Lampe welche auf seinem Tische stand während der Erschütterung verlosch. Dasselbe soll wie er später erfuhr in einem gegenüberliegenden Hause mit 2 Lampen geschehen sein. Eigenthümlich war auch das Verhalten der Gasflammen. Dieselben wurden während der Erschütterung zu zwei bis dreifach längeren Flammenzungen in der Richtung der Undulationen ausgedehnt. Sehr heftig sollen die Schwankungen des Triester Leuchtthurmes gewesen sein. Aus dem was ich von drei der vier verschiedenen Mittheilungen die ich über den 10. Punkt erhielt, schließe, scheint die Richtung SSO. noch NNW. gewesen zu sein. Doch beruhen meine Nachrichten hierüber nicht auf wirklich gemachten und wissenschaftlich angestellten Beobachtungen, sondern nur auf ungefährer Schätzung. Wie gesagt konnte ich über Beobachtungen bis jetzt nichts erfahren. Blos mein Freund, Herr Linienschiffs-Lieutenant v. Weyprecht sagte mir, daß er während dieser Zeit die Beobachtung gemacht habe, daß das Barometer beständig sehr hoch stand.

Frage 11 muß ich entschieden bejahen, besonders in Bezug auf Vögel, was ich sowohl an meinen Kanarienvögeln bemerkte, als auch von andern Vögeln hörte. Aus zwei Mittheilungen scheint hervorzugehen, daß Vögel bei Erschütterungen einen ganz kleinen Moment vor dem eigentlichen Stoße beunruhigt zu werden anfangen. Herr Linien-Schiffslieutenant Becker erzählt mir von einem Papagei, derselbe sei plötzlich gegen 9 Uhr Abends, sehr unruhig geworden und gleich darauf sei die Erschütterung erfolgt. Dasselbe bestätigte mir einer der oben erwähnten Telegraphen-Beamten, bezüglich der Erschütterung des 28., während welcher er die Wahrnehmung an Stubenvögeln machen konnte. Während die Berichte über Vögel ziemlich alle deren Unruhe constatiren, lauten dieselben bezüglich größerer Thiere nicht so übereinstimmend.

Auch der 12. Punkt muß bejahend beantwortet werden. Besonders bei ohnedem leidenden und kränklichen Menschen treten deutliche Einwirkungen auf deren Körper zu Tage. Eine Dame von sehr zartem Körperbau gestand mir gestern einen Zustand wie einen leichten Anfall von Seekrankheit erhalten zu haben. Eine andere sehr kranke Dame, die durch lange Krankheit schon sehr geschwächt ist, wurde durch die Erschütterung sehr heftig aufgeregt.—"

Weitere Mittheilungen welche uns der geehrte Herr Einsender in Aussicht stellt, werden wir seiner Zeit publiciren.

Die Eruptionen des Aetna und seine Höhe. Die Mittheilungen der k. k. geogr. Gesellschaft in Wien geben nach dem Bollettino d. Ital. geogr. Gesellschaft folgende Mittheil. über neuere Messungen des Aetna. Im Jahre 1864 wurde unter Leitung des Oberst De Vecchi, Chefs der technischen Abtheilung des italienischen Generalstabs, die Höhe von einigen Punkten des Aetna mit großer Genauigkeit auf geodätischem Wege festgestellt. Gleich damals war es die Absicht De Vecchi's, diese Messungen von Zeit zu Zeit zu wiederholen, um eine durch die vulcanische Thätigkeit des Berges etwa bewirkte Hebung oder Senkung constatiren zu können. Schon im Jahre 1865 erfolgte der große Ausbruch, einer der bedeutendsten, deren die Geschichte erwähnt. Als sich daher 1868 der Major Pollano, welcher die Arbeiten für die Generalstabs-Karte von Sicilien leitete, an Ort und Stelle befand, wurden jene Messungen mit denselben Instrumenten und nach derselben Methode zum zweiten Male vorgenommen und man fand dabei folgende Resultate:

Gemessene Puncte	Höhe im J. 1864 Meter	1868 Meter
Boden d. Torre del Filosofo	2917.24	2917.69
Thürschwelle d. Casa inglese	2942.06	2942.89
Höchster Punkt des Krater-Randes	3313.13	3313.32

Diese Differenzen (resp. 0.45, 0.83 und 0.19 Meter) sind so gering, daß sie nach De Vecchi's Urtheil innerhalb der Fehlergrenze der Messungen liegen, der Ausbruch von 1865 hat daher eine meßbare Veränderung in der Höhe des Aetna nicht hervorgebracht, obgleich die Meinung, die höchste Spitze habe seit einigen Jahren merklich an Höhe abgenommen, unter den Führern verbreitet ist und auch von Dr. Gemellaro, dem ausgezeichneten Beobachter des Aetna, getheilt wurde.

Digitized by Google

Ueber die Entwicklung des Farbensinnes beim Menschen im Laufe der historischen Epoche, hat Dr. Geiger seit langer Zeit Untersuchungen angestellt und bereits auch der Frankfurter Naturforscherversammlung verschiedene Resultate derselben veröffentlicht. Hiernach ist es eine ausnahmlose Thatsache, daß bei allen alten Völkern die Bezeichnung der blauen Farbe fehlt, trotzdem bei Schilderung von Naturerscheinungen, bei Betrachtung des wolkenfreien Himmels hierzu häufig genug Gelegenheit gewesen wäre. Weder im Rigveda, noch in der Bibel, noch bei Homer oder in den Veda-Liedern und im Zendavesta oder Koran findet sich je eine Andeutung der blauen Farbe des Himmels. Theokrit und Virgil sprechen von einem sonnenverbrannten Antlitze und vergleichen es bei dieser Gelegenheit mit der Schwärze der Veilchen und Hyazinthen. Cassiodor verwechselt Blau mit Grau. Auch die Bezeichnung für die grüne Farbe findet sich im höchsten Alterthume nicht, obgleich ihre Erwähnung höher hinaufgeht als die des Blau. Im Rigveda und Zendavesta wird häufig von Bäumen und überhaupt von Pflanzen gesprochen, es werden goldfarbige Früchte beschrieben aber nirgend der grünen Farbe gedacht. Bei den Griechen wird sehr häufig Grün mit Gelb verwechselt. Im Regenbogen unterscheiden Xenophon, Aristoteles und die Edda nur drei Farben, die Pythagoräer vier, die Chinesen und Araber aber setzten erst das Grün hinzu. Dagegen findet man in den frühesten Zeiten die Farben Schwarz und Roth sehr scharf und genau hervorgehoben.

Dr. Geiger schließt aus diesen und vielen andern von ihm gesammelten Thatsachen, daß die brechbarsten Theile des Spectrums erst später von dem menschlichen Auge aufgefaßt worden seien, während vordem nur die glänzendsten Theile um das Roth herum gesehen worden wären. Man würde also hier eine successive Vervollkommnung eines wichtigen Sinnes vor sich haben. Unmöglich ist die Sache an und für sich keineswegs, doch möchte man wenig geneigt sein, noch bei den Culturvölkern des Alterthums eine so bedeutende Einschränkung des Farbensinnes anzunehmen, viel eher in einer ungleich früheren Zeit. Nehmen wir aber die Consequenzen welche Geiger gezogen einmal an und sehen zu, was weiter daraus folgt. Falls die ältesten Völker den grünen und blauen, also auch den violetten Theil des Spectrums nicht wahrnehmen konnten, existirten für ihr Auge die grünen blauen und violetten Strahlen ganz und gar nicht, sie waren für sie aus dem Sonnenlichte ausgelöscht. Was geschieht aber, sobald man diese Strahlen aus dem weißen Sonnenlichte hinwegnimmt? Es wird roth. Wenn also die Schlüsse Geigers richtig sind, so müßte den Alten das Sonnenlicht nicht weiß, sondern ausgesprochen roth erschienen sein, sie würden den Schnee nicht als weiß haben bezeichnen können u. dgl. Man könnte gegen diese Consequenzen einwenden, daß die, ziemlich zahlreichen Personen, welche für gewisse Farben blind sind, keineswegs das Sonnenlicht in der Complementärfarbe der ihnen nicht wahrnehmbaren Farbe erblicken, daß z. B. Dalton der für Roth blind war, durchaus nicht den Schnee grünlichblau sah. Dieser Einwurf scheint indeß nicht zutreffend, weil die obige Schlußfolgerung eine solche ist von der man sich jeden Augenblick durch den Versuch überzeugen kann, und weil man anderseits die wahre Ursache der Farbenblindheit noch nicht mit voller Sicherheit kennt. Man darf daher bloß schließen, daß die Farbenblindheit sich nur auf die unzerlegbaren Strahlen, keineswegs aber auf die Mischfarbe des weißen Lichtes erstreckt, so wie, daß im höchsten Alterthume die Farbenblindheit für die brechbarsten Strahlen ungemein verbreitet war und sich im Laufe der Jahrtausende mehr und mehr verlor. Noch gegenwärtig vererbt sich die Farbenblindheit in gewissen Familien sehr gerne.

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Digitized by Google

Die Pacific-Eisenbahn in Nordamerika.

Statistisch-geographische Skizze.

Von Robert von Schlagintweit.

III. Die Central-Pacific-Eisenbahn.

(Die Höhenangaben sind in englischen Fußen ausgedrückt.)

(Fortsetzung.)

Wenn wir den gegenwärtigen Vereinigungspunkt der Union-Pacific- und der Central-Pacific-Eisenbahn, die 4340 Fuß über der Meeresfläche und 1032.2 englische = 223.86 deutsche Meilen von Omaha gelegene, im September 1850 gegründete Mormonenstadt Ogden in Utah verlassen haben, dann führt uns die letztgenannte Eisenbahngesellschaft, die mit ihrem vollen Namen Central-Pacific von Californien heißt, noch weitere 742.7 englische = 161.09 deutsche Meilen nach dem nahezu endlosen Westen.

Wir schätzen uns glücklich, zu Ogden unsere seither benutzten Wagen verlassen und mit neuen nicht minder bequem und elegant eingerichteten vertauschen zu können. Denn während unserer langen Fahrt von Omaha bis hierher ist in unsere Wagen, ungeachtet ihrer ausgezeichneten Bauart, feiner Staub in nicht unbeträchtlicher Menge eingedrungen. Nicht minder lästig und unangenehm wurden mehr und mehr die zuweilen auf den Boden gefallenen Ueberreste von Speisen oder Früchten. Besonders die Rauchwagen gewannen allmählich durch eine Unmasse von Abfällen und Ueberbleibseln von Rauch- oder Kaumaterialien ein nichts weniger als appetitliches Aussehen; auch in den Schlafwagen erwies sich im Laufe der Zeit der Aufenthalt leicht begreiflicher Weise als unangenehm.

Aus diesen und manchen anderen Gründen wird sich der bereits wiederholt gemachte Versuch, die 3300 englische = 716 deutsche Meilen lange Strecke von New-York nach San Francisco oder umgekehrt ohne allen Wagenwechsel zurückzulegen, der Gunst nur Weniger zu erfreuen haben; dieses Experiment, das zum ersten Male am 17. Juli 1869 gemacht wurde, als an diesem Tage ein Pullman'scher Wagen von Sacramento direkt nach New-York fuhr, ist zwar ganz interessant, aber nicht sehr zu

Digitized by Google

empfehlen. Ich glaube kaum, daß man jemals den seitherigen Wagenwechsel in Chicago, Omaha und Ogden gänzlich beseitigen wird.

Bereits in kurzer Entfernung von Ogden nähern wir uns, indem wir die schon seit Uintah ausnahmsweise verfolgte nördliche Richtung noch einige englische Meilen beibehalten, den Ufern des Großen Salzsees und seinen blauen Fluthen; mehrmals führt die Bahn auf ziemlich bedeutende Strecken seinen Gestaden entlang. Vorüber an Corinne, einer der wenigen Städte Utah's, die nicht von Mormonen, sondern nahezu ausschließlich von Andersgläubigen (von den Mormonen „Gentiles" genannt) bewohnt wird und im verflossenen Juli größtentheils nur aus Zelten bestand, kommen wir nach Blue-Creek, in dessen Nähe, dicht an der Bahn, mehrere heiße Quellen sich befinden, die schon aus weiter Ferne durch die Menge des aus ihnen emporsteigenden, sie von allen Seiten verhüllenden Dunstes erkennbar sind. An heißen Quellen aller Art sind überhaupt das Große Salzseebecken und die Felsengebirge ungemein reich; unweit des Momulumba-Passes, da, wo die Südwestspitze von Utah mit der noch nicht genau bestimmten Grenze von Nevada zusammenstößt, entspringt in einem kleinen Thale eine Anzahl von Quellen, die ein so großes Volumen von Kohlensäure und wahrscheinlich auch Schwefelwasserstoffgas entwickeln, daß es tödtlich ist, sie einzuathmen. Rings um diese merkwürdigen Quellen liegen Skelette von Büffeln, Rehen und anderen wilden Thieren.

Nach einer halben Stunde Fahrt erreichen wir von den in Blue-Creek's Nähe befindlichen heißen Quellen Promontory-Point in Utah (auch Promontory-Summit genannt), einen Ort, der nach den amtlichen Angaben der Union-Pacific 4493 Fuß, nach denen der Central-Pacific-Gesellschaft aber 4932 Fuß über der Meeresfläche liegt. Wie kurze Zeit noch wird es währen und die Erinnerung an diese einst hochwichtige Stätte, die vom Mai bis December 1869 als damaliger Vereinigungspunkt der beiden Pacifischen Gesellschaften im Munde jedes Amerikaners war, wird gänzlich verschwunden sein! Wie einsam und öde sieht es jetzt in Promontory-Point aus, wo noch vor wenigen Monaten ein so reges Leben und Treiben herrschte, wo am 10. Mai 1869 Gouverneur Leland Stanford unter entsprechenden Feierlichkeiten die letzte Schiene legte, welche die Union-Pacific mit der Central-Pacific-Eisenbahn verband! (siehe Seite 7).

Hier war es nämlich, wo die Briefbeutel, die Poststücke und das Gepäck der Reisenden in neue Eisenbahnwagen umgeladen wurden. Den dadurch verursachten Aufenthalt vermehrte noch der Umstand, daß die beiden Bahnen in den ersten Monaten ihres Bestehens keine direkten Anschlüsse hatten. Es waren daher die zahlreichen Reisenden, gleichviel ob sie von den östlichen Staaten oder von den Pacifischen Küstenländern kamen, zu einem zehn- bis zwölfstündigen Aufenthalte in Promontory-Point genöthigt. So wohlthuend auch Manchem Anfangs die Mittheilung erklungen haben mag, daß er hier eine kurze Unterbrechung in der tagelangen Fahrt eintreten lassen könne: er fand daselbst doch zu geringen Comfort und zu wenig des Anziehenden, als daß er nicht die Stunde seiner

Digitized by Google

Abreise sehnlichst herbeigewünscht hätte. Es dürfte hier wohl um so mehr geeignet erscheinen, diesen Ort, wie er von Mai bis December 1869 aussah, eingehender zu schildern, als er möglicherweise später vollständig der Vergangenheit anheimfallen könnte.

Im verflossenen Sommer zeigte Promontory-Point sowohl in seiner Anlage und Bauart, als auch in seinen inneren Einrichtungen eine primitive Einfachheit, wie sie bei einem vielbesuchten, wenn auch immerhin provisorischen Vereinigungspunkte zweier wichtiger Bahnen bisher nirgend da war, noch jemals wieder vorkommen wird. Denn der Ort bestand damals nur aus zwei Reihen von Zelten in den verschiedensten Größen, die in geringer Entfernung von beiden Seiten der Schienen diesen parallel aufgeschlagen waren. Mit Leichtigkeit hätte ein heftiger Windstoß diese nur aus dünner Leinwand bestehenden luftigen Gebilde fortwehen oder ein starker Regenguß sie hinwegschwemmen können. Das Ganze hat in mir unwillkürlich die Erinnerung an manche Lagerplätze der nomadischen Stämme wachgerufen, wie ich sie häufig während meiner Reisen im Inneren Asien's angetroffen habe.

Den zwischen den einzelnen Zelten befindlichen Zwischenraum bedeckten überall fußhoch leere Flaschen, zerbrochenes Geschirr und Glasscherben, Theile unbrauchbar gewordener Räder, Dauben zerschlagener Fässer, abgetragene Hüte, alte Kleider, zerrissenes Schuhwerk jeglicher Art und unzählige Blechbüchsen in allen Größen, die einst mit präservirten Lebensmitteln gefüllt gewesen waren. Oft war es in der That schwierig, durch die Menge der bunt durcheinander liegenden Gegenstände sich einen Weg zu bahnen. In kürzester Zeit hätte man hier altes Blech und verrostetes Eisen im Betrage von mehreren Centnern auflesen können; einem Londoner oder Pariser Lumpensammler würde sich hier ein ungewöhnlich günstiges Feld seiner Thätigkeit geboten haben.

In den zu Promontory-Point aufgeschlagenen Zelten mochten etwa sechshundert bis achthundert Menschen leben, fast nur Männer, und zwar gar manche, die sicher für immer darauf verzichtet haben, den „Besten ihrer Zeit" beigesellt zu werden; denn „hier hatten", wie Udo Brachvogel so treffend sagt, „die »Ratten« der Pacificbahn ihre letzte Zuflucht gefunden, hier trieben sie ihr letztes Unwesen." Ihre hauptsächliche Beschäftigung bestand in speculativer Ausbeutung der zahlreichen, hier zu mehrstündigem Aufenthalte gezwungenen Reisenden. Die Bevölkerung war fast ausschließlich aus ächten Yankees zusammengesetzt, unter die sich jedoch auch einige wenige Deutsche gemischt hatten. Ich bin überhaupt in keinem, wenn auch noch so unbedeutenden im fernen Westen Amerika's gelegenen Orte gewesen, wo ich nicht wenigstens einen Deutschen angetroffen hätte.

Während zu Promontory-Point Speisewirthe nur in beschränkter Anzahl vorhanden waren, gab es eine Unmasse von Menschen, die ungenießbares Bier, verfälschten Whiskey und Spirituosen aller Art ausschenkten; eine Trinkstube reihte sich an die andere; es war eine wahre Ironie, diese elenden Spelunken mit dem schönen Namen „Saloons" zu bezeichnen. Sie bildeten

Digitized by Google

überdieß den beliebtesten Aufenthalt einer großen Kategorie von Personen, die durch Hazardspiel glänzende Einnahmen erzielten. An Opfern fehlte es ihnen nicht; gar mancher, der tödtlichen Langeweile zu entgehen, begab sich zum Spiele, das er häufig erst dann beendete, wenn er nahezu seine ganze Baarschaft eingebüßt hatte. Fast allgemein wurde unter dem Namen „Monte" das in einzelnen Theilen Deutschlands als „Kümmelblättchen" bekannte Hazard gespielt, zu dessen erfolgreicher Durchführung es von Seiten des Bankhalters einer nicht geringen Fingerfertigkeit bedarf. Viele Stimmen hatten sich energisch, aber immer vergeblich erhoben, um die Abschaffung des oft schmählich und betrügerisch betriebenen Spieles zu erzwingen, das meines Wissens ungehindert so lange fortbestand, als die Pacifischen Eisenbahnen hier ihren Vereinigungspunkt hatten. Denn Mißbräuche und Uebelstände werden in den Vereinigten Staaten von Amerika oft bis zu einem hohen Grade geduldet, dann aber plötzlich, aus irgend einem, scheinbar oft unbedeutenden Anlasse, mit einer Schnelligkeit und Gründlichkeit entfernt, die man bei uns in Deutschland auch nicht annähernd kennt.

Die innere Einrichtung der zu Promontory-Point vorhandenen Zelte harmonirte vollständig mit ihrem bescheidenen Aeußeren. Nirgends war der Boden gedielt oder mit Teppichen belegt; man begnügte sich, ihn von dem Salbeigebüsch — dem sagebrush — zu reinigen, das hier überall die salzige Erde bedeckt. Der Salbeibusch ist das einzige Zeichen von Vegetation in dieser öden, trostlosen Gegend, in der wir weit und breit vergebens nach einem grünen Fleckchen oder gar nach Bäumen spähen.

Im Mai des Jahres 1869 würde man in ganz Promontory-Point umsonst nach einem Stuhle geforscht haben; noch zwei Monate später, im Juli, war ein solches Möbel eine große Seltenheit. Es gab nur aus rauhen Brettern gefertigte Tische, neben denen als Sitze schmale Bänke ohne jegliche Lehne im Boden befestigt waren; zuweilen vertraten die Stelle der Tische sogar große Holzkisten oder leere Fässer.

Einige der größeren Zelte waren durch weiße Tücher in drei ungleiche Abtheilungen geschieden, von denen die eine zur Küche diente, die andere das Speiselocal bildete und die dritte sechs bis acht ärmliche Betten enthielt; gegen Bezahlung von 1 bis 1½ Dollars erlangte man Zutritt zu dem letztgenannten Raume, der mit dem verlockenden Namen von „Schlafsalon" bezeichnet zu werden pflegte. Da ich selbst während meines zweimaligen Aufenthaltes in Promontory-Point stets im Eisenbahnschlafwagen ein Unterkommen fand, so war ich glücklicherweise nicht genöthigt, von einem der in einem Schlafsalon befindlichen Betten Gebrauch zu machen, die sich keineswegs durch besondere Sauberkeit auszeichneten.

Nicht minder einfach wie die Wohnstätten zu Promontory-Point waren auch die dort befindlichen öffentlichen Bureaux. Für die Unterbringung des oft bergehohen Gepäckes der Reisenden bestand im Sommer 1869 auch nicht die geringste Vorkehrung; man stellte es ohne jeglichen Schutz ganz einfach so lange in das Freie, bis es in die neuen Wagen umgeladen wurde; bis dahin war es allem Wind und Wetter preisgegeben. Die gesammten Bahn-

Digitized by Google

Wiederaufbau Deutschlands nach dem 2. Weltkrieg. Bereits vor Weihnachten schrieben Berlin und Hof mit der Lok Nummer 44 Geschichte. Sie war die erste Lok, die nach dem Krieg in Deutschland gebaut wurde. Sie wurde in Hennigsdorf gebaut und ist heute im Deutschen Technikmuseum Berlin zu bewundern. Die Lok hatte eine Leistung von 1.000 PS und eine Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h. Sie war für Personen- und Güterzüge gedacht. Die Lok wurde bis 1955 gebaut. Insgesamt wurden 170 Loks dieser Baureihe gebaut. Diese Loks waren bis in die 70er Jahre im Einsatz. Heute sind noch einige Loks dieser Baureihe erhalten geblieben. Sie sind heute noch im Einsatz.

Die V 60 wurde von 1956 bis 1964 gebaut. Sie war eine Diesellok und hatte eine Leistung von 600 PS. Sie war für Rangierdienste gedacht. Sie hatte eine Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h. Sie wurde in Kassel gebaut. Insgesamt wurden 1.000 Loks dieser Baureihe gebaut. Diese Loks waren bis in die 80er Jahre im Einsatz. Heute sind noch einige Loks dieser Baureihe erhalten geblieben. Sie sind heute noch im Einsatz. Die V 60 wurde von 1956 bis 1964 gebaut. Sie war eine Diesellok und hatte eine Leistung von 600 PS. Sie war für Rangierdienste gedacht. Sie hatte eine Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h. Sie wurde in Kassel gebaut. Insgesamt wurden 1.000 Loks dieser Baureihe gebaut. Diese Loks waren bis in die 80er Jahre im Einsatz. Heute sind noch einige Loks dieser Baureihe erhalten geblieben. Sie sind heute noch im Einsatz.

Das Große Becken, um dessen nähere Untersuchung General Fremont sich so verdient gemacht hat, erstreckt sich, wie wir bereits früher mittheilten, als wir dasselbe nach Durchfahrung der Canons zum ersten Male betraten, in einer Länge von etwa 500 englischen oder 110 deutschen Meilen vom Westfuße der Rocky Mountains bis an den Ostfuß der Sierra Nevada, und nimmt von Süden nach Norden eine Breite von etwa 350 englischen oder 75 deutschen Meilen ein (siehe Seite 90).

Diese eigenthümliche Region, dieses Große Becken, besteht keineswegs aus einer ungeheuren, nur wenig undulirenden Fläche, ähnlich jener, wie wir sie früher auf den weiten, zwischen dem Missouri und dem Ostfuße der Rocky Mountains sich erstreckenden Ebenen gefunden haben, sondern ist gerade in Nevada, also in seinen mittleren Theilen, von parallelen Gebirgsketten durchzogen, häufiger jedoch von ebenfalls nahezu parallel laufenden größeren oder kleineren Höhenzügen durchbrochen, die fast allgemein von Süden nach Norden streichen. Unter den Gebirgen nehmen eine hervorragende Stelle die östlichen Humboldtsberge ein (East Humboldt Mountains), an die sich dann südlich, gleichsam ihre Fortsetzung bildend, die White-Pine-Kette mit Gipfeln anreiht, von denen sich einige bis zu 10,000 Fuß über der Meeresfläche erheben; eine etwas niedrigere, im westlichen Theile von Nevada gelegene Kette führt zur Unterscheidung von den östlichen Humboldtsbergen schlichtweg den Namen Humboldt Mountains. Parallel mit dem letzteren Gebirgszuge, aber etwas westlich davon, erheben sich die Trinity Berge.

Von der nicht unbeträchtlichen Menge der größeren Höhenzüge oder der längeren Hügelreihen, die den in Nevada befindlichen Theil des großen Salzseebeckens durchziehen, führe ich an die östlich von den East Humboldt Mountains gelegenen: Toano, Antelope und Pequor, während sich die Diamond, Pinon, Wah-we-ah, Fish Creek, Sonoma und Sink Hügel zwischen den östlichen Humboldtbergen und den Humboldt Mountains erheben; auch westlich von der letzteren Gebirgskette, bis gegen den Ostfuß der Sierra Nevada, stoßen wir auf etliche theils größere, theils kleinere Höhenzüge.

Charakteristisch für das Große Becken sind eine Anzahl von Seen, die jedoch, mit äußerst geringen Ausnahmen, keine der landschaftlichen Reize aufzuweisen haben, mit denen die in der Sierra Nevada und in unseren europäischen Alpen gelegenen in so reichlichem Maße geschmückt sind.

Außer dem früher bereits erwähnten Großen Salzsee in Utah, den der Jordan oder Utah-Fluß mit dem 38 englische = 8.24 deutsche Meilen südöstlich gelegenen Utahsee verbindet, ist in Nevada insbesondere der etwas salzige, 35 englische = 7.59 deutsche Meilen lange und 15 englische = 3.25 deutsche Meilen breite Pyramid Lake zu nennen; der im südwestlichen Nevada gelegene Walker-See hat eine Länge von etwa 33 englischen = 7.16 deutschen und eine Breite von etwa 15 englischen = 3.25 deutschen Meilen. In der Umgebung des 20 englische = 4.34 deutsche Meilen langen und 8 englische = 1.74 deutsche Meilen breiten Humboldtsees, dessen Ufer

Digitized by Google

auf weite Strecken sumpfartig sind, wie dieß auch bei manchen anderen im Großen Becken gelegenen Seen der Fall ist, versinkt der Humboldt-Fluß, der größte und wichtigste von Nevada. Von keinem der Bäche, die im hydrographischen Gebiete des Großen Beckens entstehen, ist es bis jetzt bekannt, daß er das Meer erreiche; denn diese Gewässer ergießen sich entweder in Seen, die keinen Ausfluß haben, oder versiegen noch häufiger nach nur kurzem Laufe in dem sandigen, vegetationslosen Boden. Bei dieser Gelegenheit muß ich jedoch die eigenthümliche, vielfach beobachtete, aber noch nicht im Geringsten erklärte Thatsache erwähnen, daß innerhalb der letzten zwanzig Jahre die Bäche sowohl im Großen Salzseebecken als auch in den Felsengebirgen entschieden wasserreicher als früher geworden sind. Noch vor zehn Jahren hatten die Reisenden auf ihrem Durchzuge durch die von mir bereits geschilderten Laramie Ebenen (siehe Seite 83) für mehrere Tage den Bedarf an Wasser mit sich zu führen, während es jetzt, wenn auch nicht in reichlicher, so doch in genügender Menge vorhanden ist. Die Stadt Denver in Colorado, 106 englische = 22.99 deutsche Meilen südlich von Cheyenne (siehe Seite 20), war ursprünglich in der Nähe der hohen Uferbank eines nahezu trockenen Baches angelegt, der sich jedoch, zum nicht geringen Erstaunen der Bewohner dieses Ortes, im Laufe der Zeit so sehr mit Wasser anfüllte, daß gegenwärtig zu seiner Ueberschreitung Brücken nöthig sind. Beispiele ähnlicher Art, deren Richtigkeit außer Zweifel steht, ließen sich noch gar manche anführen. Hält, was zu wünschen, dieses Phänomen auch in späterer Zeit an, dann werden bald üppige Saaten die trostlos aussehenden Salbeigebüsche verdrängen und die Dibis und Wigwams der trägen und unstäten Indianer werden zahlreichen Ansiedelungen einer weißen, seßhaften, ackerbautreibenden und betriebsamen Bevölkerung weichen müssen; sie wird dann diese, bis jetzt so arg verrufenen Wüsteneien, denen vielleicht in einigen Jahrzehnten eine bis jetzt nicht geahnte glorreiche Zukunft bevorsteht, dauernd in freundliche, nutzbringende Wohnstätten umwandeln. Schon hat man in einigen im östlichen Nevada gelegenen Thälern (Clover, Ruby, Franklin und anderen) mit Erfolg den Versuch begonnen, der aller Wahrscheinlichkeit nach in wenigen Jahren eine bedeutende Erweiterung erfahren wird, einzelne oasenartig in der wüsten Gegend zerstreut liegende Stellen von sehr ungleichartiger Ausdehnung zur Züchtung von Vieh zu benutzen, und zwar nicht blos von Rindern und Pferden, sondern ganz besonders von Schafen. In diesem Sommer (1870) beabsichtigt man im großen Maßstabe in einigen nördlich von der Stadt Elko im Cope Distrikt gelegenen Thälern solche Versuche anzustellen, die bei umsichtiger Leitung zweifelsohne befriedigende Resultate liefern werden.

Dem Ackerbau jedoch erweist sich bis jetzt der ausgedehnte, in Nevada gelegene Theil des Großen Salzseebeckens ganz ungünstig, um so mehr, als der mit der Artemisia bewachsene Boden, ähnlich wie in der von uns früher durchzogenen Wüste (siehe Seite 87), häufig auf weite Strecken mit mächtigen Ablagerungen von Salzen und Alkalien bedeckt ist. Nur in der Nähe

Digitized by Google

des Camp Halleck (246.0 englische = 53.35 deutsche Meilen westlich von Ogden), sowie in einzelnen Theilen des Ruby und Paradise Valley hat man in kleinen Quantitäten Gerste gezogen. Einige Gemüsesorten gedeihen besser; Kohl sowohl, als insbesondere die Kartoffel, die man in der Nähe Elko's und in manchen östlich von dieser Stadt befindlichen Theilen pflanzte, sind ganz vorzüglich gerathen; in der Qualität steht die letztere Frucht sogar der californischen nicht nach. An den Abhängen einzelner Berge, besonders im Humboldt Canon, hat man mehrere Obstsorten kultivirt, wie die Pflaume, die Stachelbeere und sogar den Pfirsich, die vortrefflich fortkommen.

Höchst traurig ist es in Nevada mit dem Walde bestellt; man wird, was diesen Namen verdient, im ganzen Staate ebenso vergeblich suchen, wie fast überall auf den ausgedehnten Ebenen, die wir früher auf der Union-Pacific-Bahn vom Missouri bis zum Ostfuße der Rocky Mountains befuhren. Erst in den höheren Theilen der Bergketten, die Nevada von Süden nach Norden durchziehen, in den Humboldt- und den östlichen Humboldtbergen und insbesondere auf einzelnen Höhen der White-Pine-Gebirge kommen Pinus und Cedern, aber auch da meistens nur verkrüppelt, in größerer Anzahl vor. Zur Zeit bewahrt der größte Theil Nevada's fast ausschließlich den Charakter einer völligen Wüstenei, auf die man in jeder Hinsicht berechtigt ist, den früher gebrauchten Namen „Große Amerikanische Wüste" ebenfalls anzuwenden (siehe Seite 87).

Die Thierwelt in dem in Nevada gelegenen Salzseebecken ist nahezu identisch mit jener, die wir früher in den Felsengebirgen angetroffen haben; hauptsächlich weist sie Hirsche, Antelopen und Prairiehunde auf; auch das Bergschaf (Ovis montana) kommt zahlreich vor. Der californische Grizzly Bär (Ursus horribilis) steigt jedoch nicht die östlichen Abhänge der Sierra Nevada nach den tiefer gelegenen Ebenen herab. Große Heuschreckenschwärme, die wiederholt die Umgebung von Salt Lake City in Utah heimsuchten und dort je im Juli der Jahre 1854, 1855, 1867 und 1868 erhebliche Verheerungen anrichteten, zeigten sich sogar im Sommer 1869 in der Stadt Treasure City, die in der White-Pine-Gebirgskette 9163 Fuß über dem Meere erbaut ist. Ihr in naturhistorischer Beziehung interessantes und beachtenswerthes Erscheinen in dieser hohen, gänzlich kahlen und unfruchtbaren Region verursachte den dortigen, erst seit einem Jahre angesiedelten Bewohnern großes Erstaunen, und es rief viele Heiterkeit hervor, daß sich die Thiere ganz vergebens in diese kalte und unwirthbare Höhe begeben hatten, die vielen Tausenden das Leben kostete.

Unter obwaltenden Umständen bietet uns daher die Reise durch den Staat Nevada, den wir seiner ganzen Breite nach mit der Central-Pacific-Eisenbahn 453 englische = 98.24 deutsche Meilen weit befahren, wobei wir uns fast immer in Höhen von 4500 bis 6000 Fuß befinden und nur einige wenige Male bis 3900 Fuß heruntersteigen, zwar nur wenig des Anziehenden in landschaftlicher, dafür aber, wie wir demnächst sehen werden, desto mehr in mancher anderen Hinsicht. Es fällt uns sofort mit dem Ein-

Digitized by Google

tritte in Nevada dieses und jenes Neue und Ungewohnte auf. Wir begegnen einem fremden nationalen Elemente, nämlich den in nicht unbeträchtlicher Anzahl vorhandenen Chinesen, die so thätig bei dem Bau der Central-Pacific-Eisenbahn mitwirkten und auch heute noch vielfach zu Ausbesserungsarbeiten längs des Bahnkörpers verwendet werden. Bei der 4450 Fuß hohen Station Terrace in Utah (121.6 englische = 26.38 deutsche Meilen westlich von Ogden) traf ich gegen zweihundert chinesische Arbeiter; in der Nähe der 6143 Fuß gelegenen Station Moore's in Nevada (210.1 englische = 45.58 deutsche Meilen westlich von Ogden) hatten sie ein großes Lager errichtet, das theils aus Zelten, theils aus niedlichen Holz- und einfachen Laubhütten bestand. Der Rauchwagen, der sich am 13. Juli 1869 bei dem Zuge befand, war zur Hälfte von chinesischen Arbeitern besetzt. Nicht minderes Interesse als diese Kategorie von Reisenden erregen die Indianer, die sich theilweise bereits ebenfalls der Bahn bedienen. Vielfach stoßen uns nämlich während unserer Fahrt durch Nevada Rothhäute auf, buntbemalte, mit Federn geschmückte, von ihren Frauen, den Squaws, begleitete Indianer; die Weiber, dürftig und spärlich wie die Männer mit Fetzen bekleidet und zerlumpt einhergehend, gewähren einen oft unwiderstehlich komischen Anblick dadurch, daß sie häufig ihre auf Bretter fest aufgeschnallten Kinder, die papoos, wie jede andere Traglast, auf den Rücken nehmen.

Indianerin mit Kind.

Auch der Anzug der Weißen, denen wir in Nevada begegnen, — die schwarze Bevölkerung, die Neger sind bis jetzt nur sehr spärlich vertreten, — zeigt manches uns Neue und Ungewohnte. Vielfach sehen wir sie in Kleidungsstücken einherschreiten, die aus hellem Leder gefertigt sind und an

Digitized by Google

der Oberfläche aufgenähte Ornamente enthalten, die häufiger phantastisch als geschmackvoll und kunstreich sind.

Bald nachdem wir die östlichen Humboldtberge mittelst des 6210 Fuß hohen Pequop-Passes, der an seinen Seiten mit sanften Abhängen versehen und 192.1 englische = 41.68 deutsche Meilen von Ogden entfernt ist, überschritten und den Humboldt Canon durchfahren haben, der aus steilen im oberen Laufe des gleichnamigen Flusses oft dicht an seine Ufer sich hinandrängenden Felswänden besteht, betreten wir 225.3 englische = 48.87 deutsche Meilen westlich von Ogden in der Nähe der 5418 Fuß hohen Station Tulasco das sanftgeneigte Humboldtthal, das der ursprünglich St. Mary's, jetzt aber mit dem Namen Humboldt bezeichnete Fluß in vielfachen Krümmungen durchzieht. Die Ufer dieses seichten und wasserarmen, aber dessenungeachtet fischreichen Flusses, des wichtigsten von ganz Nevada, sind häufig mit schmalen Streifen Wiesenlandes geziert, auf dem auch hie und da kümmerlich entwickelte Bäume zerstreut vorkommen.

Da die Linie, welche die Central-Pacific-Bahn längs dem Humboldtthale einschlägt, häufig den Windungen des Flusses folgt, und oft sogar während weiter Strecken uns dicht sein Ufer entlang führt, so befahren wir das Humboldtthal in einer Ausdehnung von 255 englischen = 55.30 deutschen Meilen, nämlich zwischen Tulasco und Humboldt-Bridge; letztere Station, 4035 Fuß hoch, liegt 487.0 englische = 105.64 deutsche Meilen westlich von Ogden.

Der erste Ort von Wichtigkeit, überhaupt einer der interessantesten längs der Central-Pacific-Bahn, dem wir auf unserer langen Fahrt durch das Humboldtthal begegnen, ist Elko. Dieser Name, dessen Bedeutung noch nicht festgestellt, ja kaum ermittelt ist, stammt von den in seiner Nähe angesiedelten Shoshone Indianern. Die am rechten Ufer des Humboldt Flusses erbaute Stadt ist 5030 Fuß über der Meeresfläche gelegen und 274 englische = 59.44 deutsche Meilen von Ogden und 468.7 englische = 101.65 deutsche Meilen von Sacramento entfernt.

Elko, wo ich nach meiner Rückkehr aus Californien am 14. und 15. Juli 1869 eine so freundliche und allseitig entgegenkommende Aufnahme fand, war damals die jüngste Stadt in den Vereinigten Staaten; sie hat jedoch unterdessen diesen Rang durch die im November 1869 an der Denver Pacific-Eisenbahn entstandene Stadt Evans in Colorado eingebüßt*). Obschon Elko erst am 11. Januar 1869 gegründet war, so zählte es doch im ver-

*) Wie rasch im fernen Westen Amerika's neugegründete Orte, von denen jedoch erst die Zukunft zeigt, ob sie lebensfähig sind, wachsen, ergibt sich aus folgenden auf Evans bezüglichen statistischen Mittheilungen, die ich der Wochenausgabe der zu Chicago erscheinenden „Illinois Staatszeitung" vom 4. Januar 1870 entnehme. Am 2. Novbr. 1869 wurde die erste Blockhütte aufgeschlagen und am 24. December desselben Jahres zählte man zu Evans 428 Häuser mit 2100 Bewohnern, 6 Hotels, 30 „Boarding Houses", 16 Spiel- und 42 Trinksaloons, sowie einige Dutzend verrufener Häuser. Auch waren schon gegen 30 Schießereien und 50 Stechereien vorgekommen. Die zu Evans erscheinende Zeitung „Expreß" ist seit Ende Februar 1870 wieder eingegangen.

Digitized by Google

flossenen Juli — also nach kaum sechs Monaten — bereits 2200 bis 2500 Einwohner; zur damaligen Zeit gab es im ganzen Orte kein steinernes Haus, während jetzt (Mai 1870) deren gar manche vorhanden sind. Die Wohnungen bestanden damals großentheils noch aus Zelten; manche waren aus Brettern gezimmert und einige wenige aus dreierlei Material, nämlich aus Brettern, aus Weidengeflecht und aus getrockneten Lehmziegeln (Adobes) erbaut. Keineswegs waren jedoch diese von Außen schlicht aussehenden, aber im Innern durchgängig behaglich, wenn auch nicht luxuriös eingerichteten Wohnstätten planlos irgendwo hingepflanzt, sondern die junge Stadt war vollständig, wie jede ältere amerikanische, in regelrechte Straßen ausgelegt, denen jedoch Pflaster, Bürgersteig und Beleuchtung gänzlich fehlte; in manchen entlegenen Stadttheilen wucherte sogar noch üppig der Salbeibusch.

Im verflossenen Juli herrschte in Elko im besten Sinne des Wortes eine Rührigkeit, ein Leben und ein Treiben, von dem man sich kaum eine Vorstellung machen kann; so etwa mag es in Sacramento oder San Francisco unmittelbar nach der Entdeckung des Goldes zugegangen sein. Nur daß man sich damals in den letztgenannten Städten keineswegs so beruhigt fühlen konnte, wie von jeher in Elko, wo eine anerkennenswerthe Sicherheit der Person und des Eigenthums herrschte. Denn John Mayhugh, der Friedensrichter dieser Stadt, und Mr. Keeny, der Distriktsrichter, wußten eine bewundernswürdige Ordnung zu schaffen und die strengste Aufrechthaltung der Gesetze zu wahren. Wer ohne amtliche Erlaubniß Schießwaffen mit sich führte, wurde sofort ausgewiesen, und zwar mit Recht, da der Revolver bei dem Amerikaner dieselbe Rolle spielt, wie der Schlagring bei dem Oberbayer und der Dolch bei dem Italiener. Auch mich war man so freundlich, unmittelbar nach meiner Ankunft auf das zu Elko bestehende Verbot des Waffentragens aufmerksam zu machen, das ich jedoch auch ohne diesen Hinweis nicht verletzt haben würde, da selbst der strengste Richter mein harmloses Federmesser der Kategorie der gefährlichen Waffen sicher nicht beigesellt hätte. Denn weder während meiner zehnmonatlichen Reisen in den Vereinigten Staaten, noch während der kalten, 118 deutsche = 544 englische Meilen langen Fahrt, die ich im Februar und März 1868 in Rußland von Riga über Dorpat, Reval und Narva nach St. Petersburg fast immer ganz allein im offenen Schlitten zurückgelegt habe, trug ich jemals irgend eine andere Waffe, als das bereits erwähnte Federmesser, ein von dem berühmten Solinger Fabrikanten, Herrn Arnold Coppel, mir gemachtes Geschenk. Während meiner mehrjährigen Reisen in Asien verhielt es sich in dieser Hinsicht allerdings wesentlich anders; denn damals war es mehr als ein Mal unerläßlich, daß ich mich sehr gut bewaffnete.

Zur Bevölkerung der jungen Stadt, in der das weibliche Geschlecht nur sehr spärlich vertreten war, hatte nahezu jede Nation ihr kleines Contingent geliefert. Doch bestanden ihre Haupttheile aus Amerikanern, Deutschen und Franzosen; die meisten waren aus Californien oder Oregon gekommen und nur sehr wenige aus den östlichen Staaten hierher gezogen.

Digitized by Google

Auch an Chinesen fehlte es keineswegs, und Indianer, den verschiedensten Stämmen angehörig, besuchten gar häufig vorübergehend den Ort und konnten ihr Erstaunen über alles, was sie sahen, nicht verbergen.

Nirgends in Amerika habe ich eine Stadt gefunden, in der man sich mit so riesigen Projekten getragen hätte und in der sämmtliche Einwohner so voll der besten und zuversichtlichsten Hoffnungen gewesen wären, wie Elko. Hieran mag im Vereine mit dem guten materiellen Leben, dessen sich hier fast jeder zu erfreuen hatte, der Einfluß des äußerst angenehmen und zuträglichen Klimas als ein nicht zu unterschätzender Faktor mitbetheiligt gewesen sein. Es fiel sofort das frische Aussehen der Bewohner auf; man war von ihrer gesunden Gesichtsfarbe und ihren sanft gerötheten Wangen, denen man in den östlichen Staaten Amerika's keineswegs allgemein begegnet, angenehm überrascht; es war augenscheinlich, daß das Klima hier gesund sein müsse. Im Sommer, der fast niemals atmosphärischen Niederschlag bringt, sondern im Gegentheile eine ganze Reihe prachtvoller, wolkenloser Tage in seinem Gefolge hat, ist die Luft, wenn auch trocken, so doch gleichzeitig stärkend und erfrischend. Die Tage sind dann allerdings warm, haben jedoch nur ausnahmsweise einige heiße Stunden; die Nächte erfreuen sich hier immer, wie in den Felsengebirgen und den östlich von ihnen gelegenen Ebenen einer äußerst wohlthuenden Kühle.

Was die Bewohner Elko's innerhalb der kurzen Zeit, in der sie sich auf dieser Scholle Erde befanden, alles geschaffen hatten, grenzt an das Märchenhafte. Heiße Quellen, die auf einer das linke Ufer des Humboldtflusses begrenzenden Anhöhe, etwa eine englische Meile entfernt vom Bahnhofe entspringen, wurden alsbald zum größten Vortheile der Bewohner der Stadt und der dieselben besuchenden Fremden verwerthet. Der aus Aschaffenburg in Bayern stammende Herr F. W. Laumeister hatte im Vereine mit einem anderen Deutschen (Herrn Gröpper) mit Aufwand großer Kosten in ihrer Nähe ein zwar einfaches aus Brettern gezimmertes Badehaus hingestellt, das jedoch nach amerikanischer Art und Weise äußerst bequem eingerichtet war und allen gerechten Anforderungen entsprach. Ueberdieß war dafür Sorge getragen, daß allstündlich ein Wagen nach seinem Etablissement abging. Eine in der Nähe der drei heißen Quellen, die meiner oberflächlichen Prüfung nach in die Categorie der von den Balneologen mit dem Namen indifferenter bezeichneten gehören und eine Temperatur von 105° bis 180° Fahrenheit = 32°.04 bis 82°.02 R. haben, gelegene kalte Quelle wurde sehr geschickt zur Abkühluug des heißen zu den Bädern gebrauchten Wassers benutzt. Eine Eigenthümlichkeit des Wassers der heißen Quellen zu Elko, auf die mich Herr Laumeister aufmerksam machte, — die Entdeckung dieser, wohl auch an anderen heißen Quellen Europa's zu beobachtenden Thatsache ist seiner Mittheilung zufolge einem Irländer zuzuschreiben — besteht darin, daß, wenn man einer kleinen Quantität etwas Salz und Pfeffer zusetzt und in dieselbe Brodschnitte legt, man vollständig eine Fleischbrühe zu genießen vermeint, wovon ich mich selbst mehrere Male überzeugt habe.

Digitized by Google

Unzweifelhaft scheint mir, daß man später diese Quellen vielfach zu Heilzwecken aufsuchen und mit großem Erfolge benutzen wird.

Von dem Unternehmungsgeiste der Bewohner legten nicht allein die Badehäuser Zeugniß ab; er gab sich noch dadurch kund, daß in großen, aber ärmlichen Zelten und in Bretterbuden von riesigen Dimensionen Magazine und Lager errichtet waren, in denen sich die verschiedenartigsten Gegenstände in einer Reichhaltigkeit und Vollständigkeit fanden, wie sie selbst in mancher größeren Stadt Deutschlands nur selten anzutreffen ist; es verdienen in dieser Hinsicht die Lager von S. Reinhart, von Marks und Steinberger und von Oppenheimer und Blumenthal besondere Erwähnung. Eine unglaublich reichliche Auswahl von Weinen und Spirituosen aller Art war bei Adam Haag und Adolph Daveluy anzutreffen. Des aus Thorn in Westpreußen stammenden M. Neufeld's Lager fertiger Kleider hätte sich ebenso gut in New-York oder San Francisco befinden können. Wer die Gründe, aus welchen diese riesigen Magazine und Waarenvorräthe angelegt waren, nicht kannte, — ich werde sie demnächst darlegen — konnte sich bei ihrem Anblicke des größten Erstaunens nicht erwehren. Da jedoch Alles aus weiter Ferne mit der Eisenbahn herbeigeschafft werden mußte, war nichts ohne schweres Geld zu erlangen. Alles mußte mit Silber und Gold gezahlt werden; denn obschon das Papiergeld — die Greenbacks — die gesetzliche Währung der Vereinigten Staaten bilden, werden sie schon an der Grenze Nevada's nur mehr ungern, nur mit Verlust angenommen; im Innern dieses Staates, gleichwie überhaupt in den Pacifischen Ländern und in Texas kann ein Reisender seine Auslagen nicht mit Papiergeld bezahlen. In Californien, wo Greenbacks ebenso selten wie bei uns in Deutschland sind, sah ich sie sogar häufig in öffentlichen Lokalen als Curiosität unter Glas und Rahmen aufgehängt*).

---

*) Eine Münze im Werthe eines Dollars wird zur Zeit in den Vereinigten Staaten weder in Silber noch in Gold geprägt. Die größte der sehr schön geprägten Silbermünzen ist ein halber Dollar; außerdem giebt es noch Vierteldollar und Zehncentstücke in Silber; letztere heißen Dimes (sprich daim); eine halbe Dime (5 Cent in Silber = 2⅙ Sgr. Preuß. Cour.) ist eine Münze, von der nur Kinder Gebrauch machen können. Obschon der Dollar eigentlich aus hundert Cents besteht, so wird doch im gewöhnlichen Leben nach diesen nicht gerechnet. Man zerlegt den Dollar Gold in acht Theile, von denen jeder (zu 12½ Cent) mit dem Namen „Bit" bezeichnet wird, aber als geprägte Münze gar nicht existirt. Ein Gegenstand, der einen Bit kostet, kann nur mit einem Viertel Dollar bezahlt werden, für den dann ein Dime = 10 Cents herausgegeben werden, so daß man bei der Umwechslung 2½ Cents = etwas mehr als ein Sgr. Preuß. Cour. Verlust erleidet, der jedoch bei dem geringen Werth, den ein solcher Bruchtheil im fernen Westen Amerika's besitzt, nicht beachtet wird.

Von Goldmünzen werden geprägt: 2½, 5, 10 und 20 Dollarstücke; die letzten (double-eagle) sieht man am häufigsten. Von 11,178,000 Golddollars, die in der Münze zu San Francisco im Jahre 1860 geprägt wurden, waren 544,950 Zwanzigdollarstücke, deren Werth also 10,899,000 Dollars Gold betrug.

Kupfergeld ist so wenig vorhanden, wie Banknoten, mit deren Ausgabe sich auch die Privatbanken nicht befassen. Die früher in Californien geprägten sechseckigen

Obschon im verflossenen Juli weder in Elko selbst, noch im Umkreise von vielen Meilen ein Hälmchen Getreide wuchs, — erst im Herbst 1869 hat man angefangen, in der nächsten Umgebung der Stadt mit großem Erfolge Kartoffeln zu pflanzen, — so fehlte es dennoch weder an Lebensmitteln noch an Luxusgegenständen aller Art. Die Franzosen hatten Restaurants errichtet, die einen Vergleich mit jenen in den größten Städten Californien's nicht im Geringsten zu scheuen brauchten. L. W. Bischof aus Pforzheim in Baden und sein Associé, der bereits genannte Herr Laumeister lieferten aus ihrem „Humboldt Brewery" genannten Etablissement, dessen äußerst einfache, aber praktische Einrichtung mancher Fachkundige bewundert hätte, ein ganz vorzügliches, wenn auch leider nur wenig abgelagertes Bier. Dieß Getränke, das sich in neuerer Zeit überall in Amerika eingebürgert hat, war selbstverständlich nicht nur in der Brauerei, sondern auch in den Bierwirthschaften, den „Saloons" zu bekommen, deren es in Elko eine ganz bedeutende Anzahl mit theils deutschen, theils amerikanischen Besitzern gab (Adam Büxel, John C. Eichenauer, H. C. Hörchner, Christian Reckhart, und Andere).

In würdiger Weise war die Presse durch den seit 19. Juni 1869 in englischer Sprache erscheinenden „Elko Independent" vertreten, der wöchentlich zweimal von C. D. Kelley & Co. veröffentlicht wurde.

Ein äußerst belebendes Moment gewann die Stadt durch zahlreiche Fremde, die in ihr täglich theils in kleineren Gruppen, theils aber auch karavanenartig, sei es mit der Bahn, sei es mit seltsamen, von Pferden, Maulthieren oder Ochsen gezogenen Wagen eintrafen. Die meisten dieser Reisenden verließen, sowie sie die ihnen nöthigen Einkäufe gemacht hatten, sogleich wieder die Stadt. Allerdings sahen sich manche, deren primitives Fuhrwerk auf den schlechten Wegen Schaden gelitten, wegen Ausbesserung desselben genöthigt, länger als ihnen lieb war, in Elko zu verweilen. Die Zahl der Huf-, Grob- und Wagenschmiede war eine ganz unglaublich große; sie alle erzielten glänzende Einnahmen. Der Bedarf an diesen Gewerken war ein so erheblicher, daß die im fernen Westen Amerika's erscheinenden Zeitungen wiederholt sich veranlaßt sahen, die Aufmerksamkeit hierauf zu lenken.

Die Zahl der Gefährte, die in Elko jeden Tag ankamen, war ebenso bedeutend, wie die Verschiedenartigkeit ihres Baues groß und die Art und Weise ihrer Bespannung mannigfaltig. Denn neben dem eleganten, von einem einzigen Pferde federleicht gezogenen Buggy konnte man einen mächtigen Frachtwagen erblicken, der so schwer beladen war, daß acht und selbst zehn an ihn gespannte kräftige Thiere die größte Mühe hatten, ihn fortzubewegen. Wie Wälle eine Festung umziehen, ebenso war auch Elko ringsum von Wagen und Fuhrwerken aller Art umgeben.

---

50 Dollarstücke cursiren nicht mehr; während der ersten Zeit der Entdeckung des Goldes in Californien hat man, da es damals dort fast gar keine geprägte Münzen gab, zur Zahlung fast ausschließlich Goldstaub im Gewichte von Unzen und deren Bruchtheile verwandt.

Digitized by Google

Woher nur dieser großartige Zusammenfluß von Fremden, weßhalb dieses rege Leben in Elko? Im September 1867 hatte ein Indianer, der in dem südlich von Elko gelegenen White-Pine Höhenzuge lebte, eine Anzahl Weißer zu einem in diesem Gebirge befindlichen, 120 englische = 26 deutsche Meilen von Elko entfernten Platze gebracht, an dem seiner Versicherung nach reiche Silbererze vorhanden seien. Diese Angabe erwies sich als wahr. Obschon man Anfangs diese wichtige Thatsache geheim zu halten versuchte, ward sie dennoch nach wenigen Monaten bekannt; jeder Tag brachte neue silberhaltige Adern zum Vorschein; die märchenhaft klingenden Gerüchte über die Menge des in White-Pine verborgenen Silbers fanden nicht nur Glauben, sondern erzeugten zugleich eine der Aufregungen (excitements), wie deren die amerikanische Geschichte bei Entdeckung neuer Minen gar manche zu verzeichnen hat. Seit Herbst 1868 begann eine wahre Wanderung unternehmender Miner nach diesem neuen La Plata; für Tausende war White-Pine „the latest sensation", wie man in Amerika sagt, die Losung. Mochten auch Viele sich bitter in ihren hohen Erwartungen getäuscht fühlen: das Vorhandensein ungeheurer Silberschätze in dieser Region erwies sich nicht als eine etwa von gewissenlosen Spekulanten ausgesprengte Fabel, sondern als unbestreitbare Thatsache*).

Soweit es bis jetzt möglich gewesen, sich ein Urtheil über diese neuentdeckten Silberminen zu bilden, übertreffen sie an Reichhaltigkeit und Ausdehnung weitaus die schon seit Jahrhunderten in unserem deutschen Harze und die zu Potosi in Peru bearbeiteten Bergwerke. Die werthvollsten Minen White-Pine's liegen im Treasure Hill in einer Höhe von 8600 bis 9300 Fuß. Die Eberhardt Mine wurde in Nevada wegen ihrer unglaublichen Ergiebigkeit oft mit der prachtvollen Höhle verglichen, die Aladin's Wunderlampe erschloß. Bereits im November 1868 wurde der Antheil, den einer der Besitzer an dieser Mine besaß, auf eine Million Dollars Gold geschätzt. Ein der Eberhardt Mine entnommenes Stück Erz von etwa einem Fuß Länge hatte, da es nahezu gediegenes Silber war, einen Werth von 1600 Dollars Gold.

Die Virginia, Hidden Treasure, Aurora, Keystone und noch gar manche andere Minen haben ebenfalls ungemein reiche Lager. Am 1. Februar 1869 waren in dem amtlichen Verzeichnisse des White-Pine Minendistrikts nahezu 2200 verschiedene Rechtsansprüche (Claims) auf Bearbeitung eines Stückes Landes eingetragen. Es sind nämlich laut einem von verschiedenen Seiten äußerst ungleich beurtheilten Gesetze der Vereinigten Staaten Minenländereien zur Bearbeitung freigegeben, ohne daß jedoch hiermit das unbedingte Besitzrecht des Landes, das überhaupt Jedem nur so lange überlassen bleibt, als er es ausbeutet, verbunden wäre.

*) Diejenigen, die sich für White-Pine näher interessiren, verweise ich auf das 49 Seiten enthaltende Werkchen von Albert S. Evans „White-Pine". San Francisco, Alta California Printing House, 529 California Street. — Der mir persönlich bekannte Verfasser gibt in diesem Buche, dem ich mehrere oben im Text vorkommende Angaben entnommen habe, ebenso vorurtheilsfreie, wie wahrheitsgetreue Mittheilungen über den von ihm mehrmals besuchten merkwürdigen Minendistrikt White-Pine.

Digitized by Google

Anfangs Juli 1869 waren in den Minen zu Treasure Hill allein 1463 Bergleute thätig. Natürlich mußten zu ihrer Unterkunft sowohl, als auch zu ihrer Ernährung Vorkehrungen getroffen werden. In Höhen von 8000 und 9000 Fuß über dem Meere, in die sich früher selbst des wilden, jagdliebenden Indianers Fuß nur selten verirrt hatte, da ihm das hier oben herrschende Klima zu rauh war, entstanden rasch mehrere Städte, unter denen besonders Treasure City, 9163 Fuß hoch, um so mehr zu nennen ist, als sie bis jetzt die höchste, ständig von Menschen bewohnte Stadt der Vereinigten Staaten ist. Aus mehrfachen Gründen war die Erbauung dieses Ortes mit ungewöhnlichen Schwierigkeiten verknüpft; denn Anfangs fehlte in dieser Höhe das Wasser gänzlich; es mußte aus einer 1500 Fuß tiefer gelegenen Localität herbeigeschafft werden und kostete ebendeßhalb 8 Cents Gold per Gallone. Ein etwa ausgebrochenes Feuer würde die ganze Stadt in kürzester Zeit in Asche verwandelt haben. Manche, die sich, um ihren Durst zu löschen, geschmolzenen Schneewassers bedienten, zogen sich schlimme Gedärmkrankheiten zu. Doch bereits am 13. October 1869 feierten die Einwohner von Treasure City die Vollendung ausgedehnter Wasserwerke, um deren Herstellung sich Herr von Schmidt so verdient gemacht hat; das nahezu 10,000 Fuß über der Meeresfläche gelegene Reservoir befindet sich mehrere englische Meilen von der Stadt entfernt.

Treasure City ist übrigens in Folge seiner Lage vollständig der Gewalt der Winde und Schneestürme Preis gegeben und hat daher das ganze Jahr hindurch, mit Ausnahme weniger Tage, ein äußerst rauhes Klima. Der Frühling, kalt und feucht, beginnt spät. Der kurze Sommer ist äußerst unbeständig; man wird wiederholt während desselben mitten in den tiefsten Winter versetzt; am 14. Juni 1868 fielen 15 Zoll Schnee. Die letzten Tage im April und die ersten im Mai 1869 waren auffallend warm, da während derselben die Lufttemperatur im Schatten wiederholt 82° Fahrenheit = 22°.2 R. betrug. Aber die Mitte des Mai brachte eine äußerst stürmische Woche, in der bei sehr kalten Nächten Schnee- und Hagelfall, Sonnenschein und Regen mit heftigem Winde abwechselten. Während der Sommermonate kommen häufig starke Gewitter vor.

Der Herbst, der Treasure City schon Frosttage bringt, hat jedoch gewöhnlich eine Reihe schöner Tage aufzuweisen. Gleichwie in den meisten Theilen Amerika's war auch zu White-Pine der dießjährige Winter (1869—70) auffallend mild; vom 7. Januar 1870 wird aus Treasure City berichtet, daß das Wetter „unübertrefflich und über alle Erwartungen schön sei."

Zwei englische Meilen nördlich von der eben geschilderten Stadt, am Fuße von Treasure Hill, liegt Hamilton, 7500 Fuß über der Meeresfläche erbaut. Ursprünglich hatte man den Ort wegen einer Anzahl in seiner Nähe befindlicher Höhlen, die den ersten Ansiedlern ein dürftiges Obdach gewährten, Cave City, d. i. Höhlenstadt genannt. Hier erscheint auch täglich seit Mitte Januar 1870 die „White-Pine-News", eine früher wöchentlich zweimal in Treasure City ausgegebene Zeitung.

Digitized by Google

Die Stadt Silver Springs, Anfangs häufig auch Shermantown genannt, 1½ englische Meilen südwestlich von Treasure City, etwa 7000 Fuß über dem Meere, liegt in einer weit geschützteren Lage und erfreut sich eines bedeutend milderen Klimas als jeder der beiden anderen in White-Pine befindlichen Orte.

Der ganze White-Pine Distrikt — die Gegend, in der man in ihm die Städte erbaut, liegt etwa in 39° 15′ nördlicher Breite und 38° 38′ westlicher Länge von Washington, der politischen Capitale der Vereinigten Staaten (115° 41′ westlicher Länge von Greenwich), — erweist sich, so reich er auch an mineralischen Schätzen ist*), ganz ungeeignet zu landwirthschaftlichen Zwecken. Elko, der an der Eisenbahn zunächst gelegenen, wenn auch von Hamilton immerhin 120 englische = 26 deutsche Meilen entfernten Stadt, die ihr Entstehen zunächst White-Pine verdankt, war naturgemäß die lohnende Aufgabe zugefallen, an der sich theilweise auch andere im Humboldt-Thale gelegene und von der Bahn berührte Orte, wie insbesondere Carlin, Argenta und Winnemucca betheiligten, wie nicht minder die östlich von Nevada lebenden Mormonen, die Minenbevölkerung mit den zu ihrer Ernährung, Bekleidung und ihren Arbeiten nöthigen Materialien zu versorgen. Uebrigens ist gegenwärtig Elko nicht mehr vom White-Pine Distrikte allein abhängig; diese Stadt, die sich gerne und nicht mit Unrecht die „Inland-Metropole" nennen hört, wird, auch wenn sich die Ansicht mancher als richtig erweisen sollte, was jedoch kaum wahrscheinlich, daß White-Pine's Silberschätze in Bälde sämmtlich versiegen werden, dennoch immerhin eine große Bedeutung haben; denn nicht nur sind jüngst in dem nördlich von ihr gelegenen Cope Distrikte ebenfalls werthvolle Silberminen entdeckt worden, sondern man beabsichtigt, wie ich bereits erwähnte, dort demnächst ausgedehnte Farmeransiedlungen anzulegen. (Siehe Seite 143).

Da nach dem hochgelegenen White-Pine, das außer Brenn- und Bauholz nichts lieferte, alles von Elko auf der Achse längs einer zwar allmählich ansteigenden, aber nichts weniger als vorzüglichen Straße heraufgeschafft werden mußte, erreichte die Theuerung einen sehr hohen Grad. Zwar wurde bald von den unternehmenden Bewohnern Elko's der kühne Plan gefaßt, der aber bis jetzt (Juni 1870) nicht zur Ausführung gekommen ist, nach White-Pine eine Eisenbahn zu bauen. Besonders Anfangs war dort das Leben, bei dem Mangel jeglichen Comforts, ungemein kostspielig; die Preise der Lebensmittel waren (selbst nach californischen Anschauungen, was viel sagen will) enorm. Im November 1868 zahlte man in Treasure-City für ein Dutzend frischer Eier, die man im Juni des nächsten Jahres für 75 Cents Gold

*) Nach Angaben der New-Yorker Handelszeitung vom 12. Februar 1870 lieferte der Staat Nevada im Jahre 1869 Edelmetall im Werthe von 13,815,000 Dollars, wovon 3,154,000 Dollars das Produkt der White-Pine Silberminen sind. Das zu San Francisco erscheinende Weekly Bulletin vom 28. Januar 1870 gibt für die drei Hauptorte des White-Pine Distriktes die Ausbeute im Jahre 1869 wie folgt: Hamilton 1,176,897 Dollars 88 Cents; Treasure City 737,909 Dollars 75 Cents; Shermantown 24,080 Dollars 81 Cents.

Digitized by Google

erhielt, 2 Dollars Gold, für einen Centner Mehl im November 1868 16 bis 17, im Juni 1869 noch immer 10 Dollars Gold; das Pfund Thee kostete im erstgenannten Jahre 1¼ Dollar Gold. Im selben Verhältnisse standen die Preise für alle übrigen Bedürfnisse des menschlichen Lebens. Allerdings waren aber auch die Verdienste groß; der Tagelohn eines gewöhnlichen Minenarbeiters betrug 5, eines geschickten Zimmermanns sogar 7 bis 10 Dollars Gold. Wer Arbeit irgend einer Art nicht scheute, konnte sein reichliches Auskommen finden; aber wie viele, die nur die Aussicht, in den Minen rasch Reichthümer zu erwerben, hieher gelockt hatte, sahen sich in ihren Erwartungen getäuscht! Denn, gleich wie in andern Theilen der Erde, ebenso ist auch hier der Erlös der Minenarbeiten in hohem, nicht voraus zu berechnendem Grade unsicher; zur erfolgreichen Ausbeutung einer Silbermine ist vielleicht mehr noch als in irgend einem anderen Zweige menschlicher Thätigkeit die Hauptsache das Glück.

Die Kosten, die eine Reise von San Francisco nach White-Pine verursachte, wechselten zu verschiedenen Zeiten ungemein. Anfangs hatte man für einen Platz in Wells, Fargo und Co.'s Postkutsche (Stage) zwischen Elko und Hamilton mit 25 Pfund Freigepäck einen Preis von 40 Dollars Gold zu entrichten, der aber auf 20, dann sogar eine Zeitlang auf 10 Dollars Gold herabgesetzt wurde, als auch andere Gesellschaften Concurrenz machten und sich ebenfalls mit der Beförderung der Reisenden abgaben, die ihnen selbst zu einem so niedrigen Preise lohnend erschien. Durch einen Vergleich wurde im December 1869 das Fahrgeld für eine Person allgemein auf 20 Dollars Gold festgesetzt. Seit 24. Januar 1870 zahlt man auf Beachy, Wines und Co.'s Kutsche für die Fahrt nach White-Pine (Hamilton) hinauf 20, und herunter nach Elko 18, auf Woodruff und Ennor's Kutsche respektive 18 und 15 Dollars Gold. Man legt die 120 englische = 26 deutsche Meilen lange Entfernung von Elko nach Hamilton in 20 bis 24 Stunden zurück. Auch heute noch kostet die 606.7 englische = 131.38 deutsche Meilen betragende Reise von San Francisco nach White-Pine 85 bis 95 Dollars Gold und ist daher ebenso theuer, wie die fünffach größere Seereise von New-York nach Bremen in der zweiten Cajüte eines deutschen Dampfers.

Wenn es auch zur Zeit nicht möglich ist, über die geologischen Verhältnisse des wunderbaren White-Pine Distrikts eingehendere Mittheilungen zu geben, so wird sich doch der Grund des seltenen Erzreichthums, den wir nicht nur hier, sondern überhaupt in Nevada finden, durch folgende allgemeine Angaben deutlich erkennen lassen.

In hohem Grade auffallend ist die Gleichartigkeit der geologischen Formationen, denen wir im Großen Salzseebecken und in den östlich von ihm gelegenen von uns früher durchzogenen ausgedehnten Ebenen begegnen. In beiden von einander durch die Felsengebirge getrennten und weit auseinanderliegenden Regionen finden wir dieselben Ablagerungen der Tertiär-, der Kreide, der Jura, der Trias- und der Kohlenformation; wir gewinnen mit Rößler die Ueberzeugung, „daß einstmals die zwei großen Niederungen östlich und westlich von den Felsengebirgen ein einziges großes Seebecken

Digitized by Google

bildeten, in welchem die jüngsten, gegenwärtig die Oberfläche zusammensetzenden Schichten allmählich abgelagert, seither aber durch Emporhebung des Systems der Felsengebirge auseinander gerissen wurden."

„Dieser Emporhebung", fährt Rößler fort, „verdanken wir das gegenwärtige System der Vertheilung der Flüsse." Die bei diesem geologischen Prozesse thätigen Feuerwirkungen erklären das häufige Vorkommen heißer Quellen aller Art im Salzseebecken — bis jetzt ist noch keine einzige näher untersucht, obschon mehrere derselben regelmäßig benutzt werden — und haben nach Rößler insbesondere die Bildung von reichen erzhaltigen Adern an den Gehängen der Berge herbeigeführt. Mit welchem Reichthum an edlen Metallen und werthvollen Mineralien Nevada gesegnet ist, von welcher Wichtigkeit die erst seit kurzem gemachte Entdeckung ihres Vorhandenseins sich erwies, ersehen wir deutlich nicht nur aus White-Pine, sondern auch aus einer Anzahl in Nevada gelegener Orte, die wir nun auf unserer weiteren von Elko wieder aufzunehmenden Fahrt mit der Central-Pacific-Eisenbahn berühren werden.

Das Humboldtthal von Elko abwärts verfolgend, kommen wir über Carlin an den Twelve mile Canon. Dieser besteht aus mächtigen, mehrentheils dicht an die Ufer des Humboldtflusses herantretenden Felswänden, deren untere Theile mit riesigen Schutthalden aus dem in starker Verwitterung begriffenen Gesteine bedeckt sind; viele Partien dieser wenngleich gänzlich vegetationslosen Gebirgsgegend sind dessenungeachtet reich an Naturschönheiten. Fast hat es den Anschein, insbesondere in der Nähe der Station Palisade (306.1 englische = 66.41 deutsche Meilen von Ogden entfernt), als ob man die Bahn, unbesorgt um die durch das Herabfallen größerer Felsmassen drohende Gefahr, zu dicht an den oft sehr steilen Wänden herangebaut habe.

Nach Ueberschreitung des Humboldtflusses in der Nähe der Station Cluro bringt uns die Bahn sein linkes Ufer entlang nach Argenta, einem 346 englische = 75.06 deutsche Meilen von Ogden entfernten Orte, der einen regen Verkehr mit der 96 englische = 20.82 deutsche Meilen südlich gelegenen Silberminenstadt Austin und überhaupt mit dem am Reese Flusse befindlichen Minendistrikte unterhält. In Austin wurden nämlich im Juli 1862 Silbererze entdeckt, zu deren Ausbeutung bald 6000 Menschen zusammenströmten. Die neueren, zahlreich in Nevada gemachten mineralogischen Entdeckungen waren jedoch die Veranlassung, daß viele von Austin wegzogen, dessen Glanz hierdurch etwas verblichen ist.

Die nächste größere Stadt, der wir nach Argenta, immer das Humboldtthal hinabfahrend, begegnen, ist Winnemucca (418.0 englische = 90.67 deutsche Meilen westlich von Ogden). Möchten demnächst — bis jetzt ist es nicht geschehen — die hohen Erwartungen in Erfüllung gehen, die manche diesem Orte prophezeiten! Man hält die Lage der Stadt ungemein günstig für den Anschluß von Bahnen, die später von hier in südlicher und nördlicher Richtung führen sollen. Allerdings besteht schon jetzt ein lebhafter Verkehr zwischen Winnemucca und vielen nördlich davon gelegenen Orten; denn

Digitized by Google

von ersterer Stadt gehen täglich Postkutschen ab nach dem 80 englische = 17.35 deutsche Meilen entfernten Camp Mc Dermitt in Nevada und nach den in Idaho gelegenen Orten Silver City (208 englische = 45.11 deutsche Meilen) und Boise City (265 englische = 57.47 deutsche Meilen).

Winnemucca ist auch in soferne interessant, als von hier die Pacific-Eisenbahn, die von ihrem Ausgangspunkte Omaha während einer Entfernung von 1450.2 englischen = 314.47 deutschen Meilen mit kaum nennenswerthen Ausnahmen bis hierher nahezu von Osten nach Westen geht, von nun an bis zu ihrem 462.7 englische = 100.35 deutsche Meilen entfernten Endpunkte San Francisco eine südwestliche Richtung einschlägt.

Es ist mir unbekannt geblieben, ob die Absicht, in Winnemucca vom 10. Juli 1869 angefangen eine wöchentliche Zeitung „The Humboldt National" zu gründen, wirklich zur Ausführung gebracht worden ist.

Immer weiter entlang den gänzlich reizlosen Ufern des Humboldtflusses, der in der sumpfigen, als Humboldt Sink bekannten Umgebung des zwischen den Trinity Mountains und den Humboldtbergen in öder Gegend gelegenen Sees gleichen Namens versinkt, führt uns die Bahn noch 100 englische = 21.69 deutsche Meilen von Winnemucca vorüber an unbedeutenden Ortschaften bis White Plains. Wir betreten dann bald den in der Sierra Nevada entspringenden und in den Pyramid See sich ergießenden Truckee Fluß, der ähnlich dem Humboldt, eine schaurige Wüstenei durchzieht; die Umgebuugen der Stationen Desert und Wadsworth — letztere liegt 553 englische = 120 deutsche Meilen westlich von Ogden — reihen sich dem Trostlosesten an, was wir bisher gesehen; das Alkali bedeckt den Boden so hoch, daß er im Sommer wiederholt auf weite Strecken beinahe das Aussehen von Schneeflächen gewährt. Noch weitere 46 englische = 10 deutsche Meilen, noch bis zur westlichen Grenze Nevada's, erstreckt sich diese wüste Gegend, in der die Station Reno von besonderer Bedeutung ist, da uns von ihr die Postkutsche nach der 21 englische = 4.55 deutsche Meilen südlich gelegenen nevadischen Stadt Virginia City führt, die wegen ihrer ausgedehnten, von Comstock und Penrod im Jahre 1859 entdeckten Silberminen einer Besichtigung werth ist.

Virginia City, etwa 6000 Fuß über der Meeresfläche erbaut, aus einer Anzahl von Häusern und öffentlichen Gebäuden bestehend, die so solid sind, wie sie wohl selten in andern jungen Minenstädten angetroffen werden, bildet den Centralpunkt des Washoeminen-Distrikts, bis jetzt nächst White-Pine des wichtigsten, der nicht nur sehr reich an Silber ist, sondern auch große Schätze an Gold birgt. Die Städte Carson (32 englische = 6.94 deutsche Meilen südlich von Reno), Dayton, Silver City und Washoe City liegen alle in Mitten von Silberminen; in Gold Hill wird nach Gold geforscht. Das oft gehörte Sprichwort: „Zur erfolgreichen Ausbeutung einer Silbermine ist eine Goldmine erforderlich" hat insofern seine volle Berechtigung, als von vornherein große Capitalien verfügbar sein müssen, um eine Menge kostspieliger Vorarbeiten in Angriff nehmen zu können und verschiedene

Digitized by Google

Maschinerien, wie insbesondere Hüttenwerke zum Mahlen und Amalgamiren der Erze (quartz-mills) herstellen zu lassen.

Die Stadt Carson, durch einen der baldigen Vollendung entgegensehenden 2½ englische Meilen langen Schienenstrang mit Silver City verbunden, wird demnächst durch Zweigeisenbahnen, von denen die eine über Washoe und das Steamboat Thal nach Reno und die andere längs des Sees Tahoe nach Truckee führt, einen direkten Anschluß an die Central-Pacific-Eisenbahn erhalten.

Wenn ich auch nur die wichtigsten der in Nevada zur Zeit bearbeiteten Silberbergwerke angegeben und nur solche geschildert habe, die ihrer Ergiebigkeit wegen allgemeine Aufmerksamkeit verdienen, — im Humboldtthale sowohl, als in den Humboldtbergen und insbesondere in der Umgebung der nicht ferne von der Bahn gelegenen Humboldt City sind deren noch gar manche andere, keineswegs unbedeutende vorhanden*) — so wird es doch jedem klar geworden sein, daß Nevada das „Silberland" der Vereinigten Staaten ist; denn es besitzt von diesem Metalle Vorräthe, deren Unerschöpflichkeit sich immer deutlicher herausstellt, je mehr man genauer mit einzelnen Theilen des Landes bekannt wird. Aber mag Nevada Königreiche in dem Innern seiner Berge tragen, „auf diesen Bergen" — sagt Udo Brachvogel mit Recht — „thront das Nichts und besten Falls das graugrüne Gespinnst des Salbeibusches, der Artemisia." Nicht allein vom Ausgangspunkte der Bahn — von Ogden in Utah — bis an die Grenze von Nevada, eine Entfernung von nahezu 600 englischen = 130 deutschen Meilen: bereits früher schon, während unserer Fahrt durch ausgedehnte Ebenen Nebraska's, durch unfruchtbare Steppen Wyoming's und durch die kahlen Felsengebirge haben wir Gegenden durchzogen, die, wenn sie auch eine unglaubliche Mannigfaltigkeit an Bergformen aufweisen, dennoch durch den gänzlichen Mangel an pflanzlichen Gebilden und durch eine Alkalikruste, die den Boden nahezu überall mit einem Ueberzuge bedeckt, das Bild des absolut Starren, Todten und furchtbar Oeden gewähren und hierdurch einen Eindruck hervorrufen, der wohl Jeden in eine düstere, niederdrückende Stimmung versetzt; möchte ihn darüber der begeisternde Gedanke erheben, daß es später im Vereine mit der Wissenschaft dem unermüdlichen Schaffen und rastlosen Streben des amerikanischen Volkes um so mehr gelingen wird, diese gegenwärtig unbeschreiblich wilde Zone nutzbringend zu verwenden und die vollständige Herrschaft über sie zu erringen, als ihr Klima dem Menschen nicht nur nicht schädlich, sondern, soweit wir es bis jetzt kennen, im Gegentheile entschieden in hohem Grade zuträglich ist.

*) Besonders vielversprechend scheinen sich in neuerer Zeit die Silberminen des von den Mormonen besiedelten Meadow Valley zu gestalten, von dem es gegenwärtig ganz ungewiß ist, ob es zu Utah oder Nevada gehört. Dieses Thal liegt etwa 150 englische = 32.53 deutsche Meilen südsüdöstlich von Hamilton in White-Pine und 330 englische = 71.57 deutsche Meilen südwestlich von Salt-Lake City. Man gelangt nach Meadow Valley entweder von Elko über Hiko im Lincoln County, Nevada, oder von Salt Lake City über die in Utah gelegenen Orte Fillmore, Beaver und Minersville.

(Schluß folgt.)

Digitized by Google

Ueber einige Befruchtungserscheinungen bei den höheren Pflanzen.

Von **Dr. Otto Wilh. Thomé.**

(Schluß.)

Bei diesem, schon unter den Kryptogamen, noch mehr aber unter den Phanerogamen so deutlich ausgesprochenen, von uns an manchen Beispielen veranschaulichten Streben die Befruchtung innerhalb eines zwitterigen Geschlechtsapparates zu vermeiden, ist es eine sehr auffallende Thatsache, daß bei manchen Phanerogamen die Fortpflanzung vorwiegend, oder sogar ganz allein auf gewissen sich selbst befruchtenden, abnormen Blüthen beruht. Auch diese, so interessanten Fälle mögen hier zur Sprache kommen, zumal, da sie als immerhin seltene Vorkommnisse, bei denen noch manche Fragen ihrer Beantwortung entgegen sehen, die allgemeine Regel nicht umzustoßen vermögen. Die hierher gehörenden Pflanzen bilden auf demselben Exemplare zweierlei Zwitterblüthen, von welchen die einen die gewöhnliche Organisation und Form, wie sie der Gattung, zu der die Pflanze gehört, zukommen, besitzen, während die anderen Blüthen von dieser normalen Form in mehr oder weniger hohem Grade verschieden sind. In der Regel sind die abweichend gebauten Blüthen sehr klein, öffnen sich nicht, und haben bald eine verkümmerte, bald gar keine Blumenkrone, enthalten häufig eine geringere Anzahl von Staubblättern als die normalen Blüthen, entwickeln aber gleiche Frucht wie die letzteren und bilden sogar bei manchen Pflanzen vorzugsweise, oder allein die Früchte. Hinsichtlich der Zeit ihrer Entwicklung gehen sie den normalen Blüthen bald voraus, bald kommen sie mit denselben, bald nach denselben zur Ausbildung; bald sitzen sie wie jene auf den oberirdischen Stengeln, bald an unterirdischen Zweigen; bald entwickeln sie sich regelmäßig alle Jahre neben den normalen Formen, bald nur in einzelnen Jahren oder bestimmten Lebensperioden der Pflanzen, bald auch bei einzelnen Exemplaren allein, mit Ausschluß der normalen Blüthen. — Der erste, welcher über derartige Pflanzen genauere Beobachtungen anstellte, war wohl Dillenius, welcher 1732 eine Ruellia fand, die zuerst sehr kleine, mit geschlossen bleibenden Blumenkronen versehene Blüthen trieb, während sie im zweiten Jahre große, mit einer 5 Centim. langen Blumenkrone geschmückte Blüthen entwickelte. Die zweite Pflanze, welche er als einer ihrer ersten Entdecker bei Gießen fand, war das wunderbare Veilchen (Viola mirabilis) Er beobachtete, daß die mit entwickelten Blumenkronen und gut ausgebildeten Fruktifikationsorganen versehenen Frühlingsblüthen dieser Pflanze nur selten Frucht ansetzten, daß dagegen die späteren Blüthen, in denen er gewöhnlich keine Blumenblätter vorfand, regelmäßig Frucht trugen. Jedoch blieb sowohl ihm, als auch den späteren Beobachtern ähnlicher Fälle — unter welch letzteren namentlich Linné hervorzuheben wäre — der Befruchtungsvorgang dieser Pflanzen unbekannt, bis H. v. Mohl dieselbe

Digitized by Google

genauer untersuchte (Bot. Zeitg. 1863), angeregt durch die neue, überraschende Bedeutung, welche das Vorkommen von zweierlei fruchtbaren Blüthen bei derselben Pflanzenart durch Darwin's Untersuchungen über den Dimorphismus von Primula gewonnen hatte. Ihm folgend, wollen wir diese Verhältnisse beim Sauerklee (Oxalis acetosella) betrachten. Bei dieser Pflanze waren in der zweiten Woche des Juni, als die mit entwickelten Blumenkronen versehenen Frühlingsblüthen reife Samen enthielten oder schon ausgestreut hatten, die kleinen Blüthen in reichlicher Menge und in allen Entwicklungsstadien, bis zur reifen Frucht vorhanden. Diese Sommerblüthen und Früchte unterscheiden sich von den Frühlingsblüthen und deren Früchten leicht durch die verschiedene Länge und Richtung ihres Blüthenstieles. Während nämlich der Stiel der letzteren etwa die Länge von 8 Centimetern besitzt, gerade gestreckt ist und sein mit zwei Deckblättchen besetztes Gelenke ungefähr in der Mitte seiner Länge hat, ist der Stiel der kleineren Blüthen nur etwa ein Centimeter lang, oben hakenförmig umgebogen und sein Gelenk nur 1/8 bis 1/4 Centimeter von der Blüthe entfernt. Dieses kurzen Stieles wegen ist denn auch die letztere in dem Moose und in den Tannennadeln, zwischen denen die Pflanze wächst, versteckt. Die Kapseln der Sommerblüthen sind kürzer und stumpfer als jene der Frühlingsblüthen, hinsichtlich der Zahl, Größe und Gestalt der Samen ist indessen kein Unterschied zu bemerken. — Die Sommerblüthe zeigt zur Zeit ihrer vollen Entwicklung die Länge von etwas mehr als 1/4 Centimeter und die Form einer geschlossenen Blüthenknospe. An der Spitze der einander enge umschließenden Deckblätter drängt sich das obere Ende der weiß gefärbten Blumenkrone ein wenig vor, ohne daß jedoch hierdurch bei der gegenseitigen engen Deckung der fünf eiförmigen und in gedrehter Knospenanlage um einander gewundenen Blumenblätter ein Zugang zum Innern der Blumenkrone entstände. Von den zehn Staubblättern sind die fünf äußeren etwa halb so lang wie die inneren, welche ihrerseits bald eben so lang, bald ein wenig kürzer als die Stempel sind. Die Antheren der kleineren sind äußerst winzig, und enthalten höchstes je ein Dutzend Pollenkörner; jene der größeren besitzen zwar auch nur eine Länge von 1/4 bis 1/3 Millimeter, bei einer Breite von 1/3 bis 1/4 Millimeter, entwickeln aber doch etwa die doppelte Anzahl von noch dazu größeren Blüthenstaubkörnchen. Ungeachtet dieser im Verhältniß zu anderen Blüthen außerordentlich geringen Zahl der Pollenkörner, ist dennoch die Menge derselben im Verhältniß zu den zu befruchtenden (c. 20) Samenknospen jeder Blüthe eine nicht unbedeutende, namentlich wenn man bedenkt, daß bei dem festen Geschlossensein der Blüthe kein Körnchen verloren gehen kann. Dazu kommt noch, daß der Blüthenstaub niemals aus den Staubbeuteln herausfällt, daß vielmehr die einzelnen Körnchen ihre Schläuche bereits in jenen entwickeln. So dringen denn die Pollenschläuche zu beiden Seiten der Antheren und aus deren oberem Ende in einem unregelmäßigen Gewirre hervor, winden sich zwischen den Staubbeuteln und Griffeln hindurch, schmiegen sich den letzteren an, kriechen an ihnen empor und gelangen auf diese Weise zu den Narben.

Digitized by Google

Dadurch werden gleichzeitig alle Befruchtungsorgane so innig mit einander verbunden, daß es nur nach Zerreißung zahlreicher Pollenschläuche gelingt, die Staubbeutel von der Narbe und von einander zu trennen. Der Befruchtungsprozeß scheint sich in verhältnißmäßig kurzer Zeit abzuwickeln, denn man findet im Ganzen wenig Blüthen in dem eben beschriebenen Stadium. Wenn die immer noch enge zusammengerollte Blumenkrone deutlicher zwischen den Kelchblättern hervortritt, dann ist der Fruchtknoten bereits angeschwollen, sind die Antheren vertrocknet und hängen losgetrennt von ihren stehen gebliebenen Fäden an der Narbe. Auch dann sind die Pollenkörner noch in den Staubbeuteln eingeschlossen.

Wo in den analogen Fällen die großen, typisch ausgebildeten Blüthen fruchtbar sind, da können wenigstens gelegentlich Wechselbefruchtungen mit anderen Blüthen stattfinden, und dann erscheinen diese kleinen, sich selbst befruchtenden Blüthen als eine nebenhergehende Einrichtung von unbekannter Bedeutung; aber merkwürdig und dem allgemeinen Gesetze von der vermiedenen Selbstbefruchtung widersprechend sind die Fälle, in denen die typischen Blüthen eine Neigung zur Unfruchtbarkeit haben (wie bei manchen Veilchenarten: Viola odorata, canina etc.) oder sogar ganz unfruchtbar sind (wie bei manchen Schmetterlingsblumen: Voandzeia). Wir haben jedoch bereits darauf hingewiesen, daß auch diese Vorkommnisse keineswegs im Stande sind, das allgemeine Gesetz umzustoßen.

Da es also in der Natur so viele Pflanzen gibt, welche auf Wechselbefruchtung angewiesen sind, so werden wir nicht lange vergebens nach den Faktoren zu suchen brauchen, denen diese Aufgabe übertragen ist: es sind der Wind und kleinere Thiere, namentlich Insekten. Besonders die letzteren haben dabei eine große Rolle zu spielen, weil es gar viele Blumenformen gibt, aus welchen der Wind den Blüthenstaub nicht entfernen kann, um ihn so in andere Blüthen zu übertragen. Man könnte nun glauben durch die Insekten würde eine ungeheure Menge von Blüthenstaub in fremdartige Blüthen verschleppt und dort nutzlos angehäuft; dem ist aber nicht so, denn Delpino (vergl. Bot. Zeitg. Nov. 1869) hat uns für viele Pflanzen auf das deutlichste dargethan, daß deren Bestäubung allein durch Vermittlung bestimmter Thiere zuwege kommt. So werden, um einige Beispiele anzuführen, die Feigen von verschiedenen Gallwespenarten bestäubt, die Aasblumen von Schmeißfliegen, die Hundswürger von verschiedenen Fliegen, die Gattungen der Rosen und Päonien von Käfern aus der Abtheilung der Rosenkäfer, die zu den Aspidistren gehörende Rhodea japonica von kleinen Schnecken, sehr viele Pflanzen endlich von bienenartigen Insekten und von kleinen Vögeln aus der Familie der Kolibris. Wenn daher an einem bestimmten Orte die zur Bestäubung einer gewissen ausländischen Art — denn für die einheimischen dürfte diese Voraussetzung immer zutreffen — die zur Befruchtung nöthigen Thiere fehlen, so ist es sicher, daß die betreffenden Pflanzen dort unfruchtbar, also in ihrer Ausbreitung beschränkt sind. Zu Belegen mögen einige in unseren Gärten häufig kultivirte Lobelien dienen. Die Blüthen der Lobelia syphilitica werden von der Erdhummel

Digitized by Google

besucht, und tragen in Folge hiervon Samen, jene der Lobelia fulgens werden dagegen ungeachtet ihrer ansehnlichen Größe und ihrer sehr viel Honigsaft ausscheidenden Nektarien von keinem Insekte besucht, und tragen daher keinen Samen, wie es nach künstlicher Befruchtung in der Regel geschieht. Ja diese Wechselbeziehung zwischen Thieren und Pflanzen ist so groß, daß sogar die Dimensionen der Blüthen im Allgemeinen der Größe der sie bestäubenden Thiere entsprechen; und wenn wir z. B. bei einem flüchtigen Ueberblicke die größten Blüthen Europas heraussuchen, so bieten sich uns zuerst jene der Päonien und der Zaunwinde dar, von welchen nach den Beobachtungen Delpino's die ersteren von großen Rosenkäfern, die letztere vom Windenschwärmer (Sphinx convolvuli) bestäubt wird. Wenn man sich ferner von den Tropen nach den nördlichen Gegenden hin wendet, so kann man bei vielen Pflanzen leicht eine allmählige Abnahme je nach dem Abnehmen ihrer betreffenden Bestäuber erkennen. Die Päonien und Rosen müssen dort aufhören wo keine Rosenkäfer mehr vorkommen; der größte Theil der Nelken- und besonders die zur Nachtzeit blühenden Taubenkropf-(Silene) und Lichtnelkenarten müssen nothwendig dort verschwinden, wo die Nachtschmetterlinge fehlen; und bis zur arktischen Zone dringen allein diejenigen Blüthen vor, welche von bienenartigen Insekten, von Fliegen oder vom Winde bestäubt werden. In unseren Gegenden tritt aber im Laufe der Jahreszeiten vom Frühlinge bis zum Herbste etwas dem Analoges ein, wie es beim Uebergange von der gemäßigten Zone zum Pole stattfindet; im ersten Anfange des Frühlings, zu einer Zeit, in welcher noch nicht viele Insekten zur Hand sind, beginnen bei uns die durch den Wind zu bestäubenden Pflanzen zu blühen, nämlich die Nadelhölzer, Kätzchenträger, Gräser und Seggen. Es folgt der Sommer, und in ihm herrschen diejenigen Pflanzen bedeutend vor, deren Blüthen von bienenartigen Insekten bestäubt werden, die Lippenblumen, Rauhblätterigen, Köpfchenblüthler und Hülsenblumigen. Wenn es endlich zum Herbste geht, die bienenartigen Insekten allmählig seltener werden und gewisse, der Kälte mehr widerstehende Fliegen an deren Stelle treten, dann ändert sich abermals die Flora und neue Pflanzen harren der Thätigkeit der neuen Bestäuber.

Am Ende unserer Betrachtungen angelangt, schließen wir mit Delpino, da können wir nicht anders, als unsere Bewunderung über diese merkwürdige Harmonie in der Natur auszusprechen. „Wie viel scheinbar wunderliche Formen, welche Fülle von Auswegen, wie viel grundverschiedene Lösungen eines einzigen Problems! Eine Orchisblüthe oder die Blüthe einer Schminkbohne, einer Passionsblume sind für den bloßen Beachter ihrer Form ebenso viele unlösliche Räthsel, aber der Forscher, welcher Leben und Form gleichzeitig zu würdigen weiß, ist der Oedipus, welcher die Sphinx niederwirft. In der Hervorbringung der vermeintlichen Anomalien und Wunderlichkeiten hat er die Werke einer einsichtsvollen vernünftigen Macht erkannt und bewundert, er hat gefunden, daß die Form wandelbar, die Idee allein unveränderlich und beständig sei."

Digitized by Google

Die Theorie der magnetischen Gewitter.

Von Philipp Spiller.

Die Polarlichter (Nord- und Südlichter) oder, wie man sie mit Alexander von Humboldt sachgemäßer nennen muß, die magnetischen Gewitter gehören zu den schönsten, aber auch zu den räthselhaftesten Naturerscheinungen.

Da ich seit zwanzig Jahren mich mit ihrem Studium beschäftigt und auch das Glück gehabt habe, sowohl in Europa als auch in Nordamerika eine Reihe vorzüglich ausgebildeter Lichter theils selbst zu beobachten, theils Berichte von Fachgenossen über sie zu erhalten; so meine ich in der Lage zu sein, eine Theorie aufstellen zu können, welche die verschiedenen Seiten der Erscheinung mit den durch physikalische Experimente ermittelten Thatsachen in eine vollkommene Uebereinstimmung bringt. Hier kann ich nur die Hauptmomente für sie anführen, ausführlicher aber ist sie in der jetzt erscheinenden „Kosmegonie" behandelt.

Wir betrachten zunächst die Bedingungen für die Ausbildung eines magnetischen Gewitters in seiner größten Vollendung. Dabei sind drei Faktoren vorzüglich wirksam:

1) Die atmosphärische Elektrizität in zwei ungleichwarmen Luftschichten, wobei die positive Spannung in der oberen warmen (südlichen), die negative in der unteren kalten (nördlichen) Strömung zu suchen ist. Das Ergebniß der mit ausdauerndem Eifer angestellten hierher gehörigen Untersuchungen habe ich in meinem Handbuche der Physik, zweite Aufl. Thl. II. S. 304, 307, 309 (elektrische Horizontlichter, Luftelektrizität) und S. 473 (elektrische Streifenlichter) angegeben. Das Hereintreten einer wärmeren und leichteren Luftströmung hat sich mir wiederholt durch das Sinken des Quecksilbers im Barometer angezeigt, ungeachtet die untere Luftströmung eine nördliche war. Wenn nach dem Erscheinen eines Polarlichtes die Nordströmung siegte, so stieg auch das Barometer.

2) Das zweite Moment für die Entstehung der magnetischen Gewitter liegt in der dynamischen (in Bewegung begriffenen) Thermoelektrizität an der Erdoberfläche, bei welcher der sogen. positive Strom von Osten nach Westen geht.

Die Erde ist nämlich ein Magnet durch Thermoelektrizität. Verfolgt man den die Erdoberfläche lothrecht treffenden Sonnenstrahl, so findet man, daß er während der Axendrehung der Erde im Laufe eines Jahres eine zwischen den beiden Wendekreisen liegende Spirale von Osten nach Westen beschreibt, welche in dem einen halben Jahre (vom 21. Dezember bis 21. Juni) von Süden nach Norden, in dem andern (vom 21. Juni bis 21. Dezember) zurückgeht, ohne aber ihre Richtung zu ändern.

Hält man eine Eisenstange in der Richtung von Süden nach Norden, windet man um sie einen isolirten Kupferdraht in einer links gewundenen

Digitized by Google

Spirale (von oben nach links, unten, rechts u. s. w.) und läßt man durch sie in dieser Richtung, also grade wie bei dem um die Erde geführten lothrechten Sonnenstrahle, einen positiv elektrischen Strom gehen, so wird das Südende des Stabes grade so wie die Erde in der südlichen Halbkugel positiven, das Nordende negativen Magnetismus zeigen. Wäre nun dieser zum Magneten gewordene Stab frei und leicht beweglich angebracht, so würde er nicht so stehen bleiben, sondern sich umkehren, indem sein positiver Magnetismus von dem gleichnamigen in der Südhälfte der Erde abgestoßen und von dem negativen Magnetismus der nördlichen Erdhälfte angezogen wird. Dieses stimmt mit der Erfahrung vollkommen überein, indem der sogen. Nordpol (das nach Norden gerichtete Ende) einer frei beweglichen Deklinationsnadel mit ihrem positiven Magnetismus nach Norden hinweiset, wo die Erde zufolge der angegebenen Richtung der Thermoströme in der That negativen Magnetismus haben muß. Dadurch ist, wenn wir die Entstehung des Erdmagnetismus in der oben angegebenen Weise festhalten, dem bekannten physikalischen Gesetze, daß gleichgerichtete Ströme (bei der Magnetnadel und bei der Erde) einander anziehen, vollkommen genügt, wie man sie durch zwei Stäbe, auf welchen die Stromrichtungen und die magnetischen Polaritäten gezeichnet sind, sehr leicht überzeugen kann.

Weil nun die beiden Kontinentalmassen der Erde, die östliche und die westliche, durch zwei wesentlich von Norden nach Süden sich erstreckende Meere geschieden sind und weil das Wasser ein schlechterer Leiter für die Elektricität ist, als das Festland; so zeigt die Erde einen doppelten Magnetismus und unsere Deklinationsnadel stellt sich dazwischen stets in die Gleichgewichtslage. Die durch Wärmeunterschiede bedingten Intensitäten des Erdmagnetismus werden mit vollständiger Klarheit und Treue durch die magnetischen Variationen angezeigt.

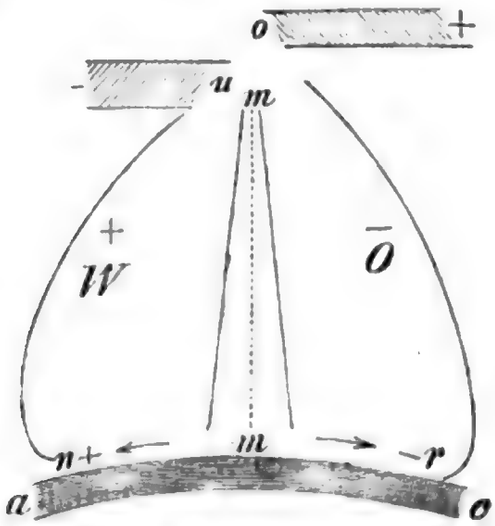
3) Als drittes Moment zur Burtheilung der magnetischen Gewitter ist festzuhalten, daß der in der Richtung der Deklinations- und Inklinations-Nadel wirksame Erdmagnetismus auf der Westseite des magnetischen Meridians die positive, auf der Ostseite die negative Wirkung geltend macht. Ferner nimmt die Kraft des Erdmagnetismus nach dem allgemein giltigen Gesetze im umgekehrten quadratischen Verhältnisse der Entfernung von der Erdoberfläche ab, in jedem Horizonte aber wirkt er am stärksten in der Richtung der Inklinationsnadel.

Zunächst will ich nun aus diesen drei Haupterfordernissen das Thatsächliche der Erscheinung ableiten, dann angeben, welche Nebenbedingungen erfüllt sein müssen, um eine recht vollkommene Erscheinung hervortreten zu lassen, und endlich will ich die wichtigste Bestätigung für die von mir aufgestellte Theorie anführen.

In unserer Halbkugel ist der obere warme von Süden kommende Luftstrom eine Art von Südwestpassat, der untere kalte von Norden kommende ein Nordostpassat. Der Südstrom eilt also, weil er von geringeren Breiten mit einer größeren nach Osten gerichteten Geschwindigkeit ankommt, als die Punkte der Erdoberfläche besitzen, über welche er gelangt, etwas nach Osten

Digitized by Google

vor, der Nordstrom aber bleibt etwas nach Westen zurück, weil die von ihm aus nördlichen Gegenden mitgebrachte kleinere Geschwindigkeit ihn westlicher zurückhält, als die Orte der Erdoberfläche unter ihm nach Osten mit ihrer größeren Geschwindigkeit voreilen. Wir müssen dieses Zurückbleiben und Vorangehen natürlich nur auf die Vordertheile der Luftschichten, welche sich eben in Bewegung setzen, beziehen.



In der Zeichnung (siehe Figur), welche nur einen höchst einfachen lothrechten Querschnitt der Erscheinung darbieten soll, bedeutet o die obere warme und positiv elektrische Luftschicht, welche etwas nach Osten vorgeschoben ist, u die untere westlich zurückgebliebene kältere und negativ elektrische Luftschicht; a c soll einen Theil der Erdoberfläche, m m die Richtung des magnetischen Meridians bedeuten, wobei zugleich die nach oben hin abnehmende Stärke des Magnetismus angedeutet ist. Der positive Strom n der Thermoelektrizität geht westwärts vom magnetischen Meridiane nach Westen, der negative r ostwärts davon nach Osten.

Als wesentliche Vorbedingungen für das Entstehen der Erscheinung in ihrer Pracht sind anzusehen:

1) Trockenheit der Luft über der Erdoberfläche. Ich selbst habe stets bei gut ausgebildeten Polarlichtern eine große Psychrometerdifferenz gefunden, und bei dem herrlichen amerikanischen Nordlichte vom 15. April 1869, zeigte das von mir kurzvorher dahin geschickte neue August'sche Hygroskop auf Null. Schon seit Harvie (26. Sept. 1789), Lampadius und anderen Beobachtern ist diese Bedingung als eine zutreffende und nothwendige erkannt worden. Ist die Luft nicht trocken genug, so geschieht die elektrische Ausgleichung nicht durch Glimmlicht.

2) Sodann sind erforderlich recht sanfte horizontale, also parallele Luftströme, damit sie eine elektrische Spannung längere Zeit aufrecht erhalten oder damit zwischen ihnen keine Abgleichung eintrete, wie es im Gegentheile und bei unebengestalteten Wolken so leicht vorkommt.

Der ganze Vorgang ist dann folgender. Der positive Strom n der Thermoelektrizität geht an der Westseite des magnetischen Meridians aufwärts als Glimmlicht entgegen der in der unteren kälteren Luftschicht u

Digitized by Google

enthaltenen negativen Spannungselektricität, und der negative Thermostrom r geht an der Ostseite des magnetischen Meridians aufwärts, entgegen der positiven Spannungselektricität in der oberen warmen Luftschicht o.

Es ist von verschiedenen Naturforschern, z. B. von Biot, mit aller Bestimmtheit beobachtet worden, und von Anderen auch in Schweden auf hohen Bergen, wie ein leuchtender Rauch oder ein sehr zarter Lichtnebel sich vom Erdboden aus emporgehoben und zu einem Polarlichte ausgebildet hat. Nach lange anhaltend trockener Luft habe ich sogar von einem sehr erwärmten Ziegeldache bei einem sanften Nordwest einen feuerrothen Lichtnebel wiederholt aufsteigen gesehen (s. mein Handbuch der Physik. Bd. II. S. 308).

Die Verbindung des von unten aufsteigenden negativen Thermostromes mit dem positiven der Spannungselektrizität des warmen Luftstromes wird, ohne eine unnatürliche Durchbrechung der unteren kalten und selbst auch negativ elektrischen Luftschicht zu bewirken, durch zwei Umstände ermöglicht, nämlich dadurch, daß 1) der obere Luftstrom bei seiner Bewegung etwas über den unteren nach Osten sich vorschiebt, während der untere westlich zurückbleibt und

2) daß die negative Elektrizität des unteren Luftstromes durch die negative des östlich aufsteigenden Thermostromes nach Westen abgestoßen wird.

Weil der in seiner Wirkungsweise keilförmig in die Atmosphäre aufsteigende Erdmagnetismus an seiner Westseite eine positive, an der Ostseite eine negative Wirkung äußert, die nach obenhin abnimmt, so wird er die westlich und östlich von ihm aufsteigenden, beziehungsweise positiven und negativen Thermoströme zwar abstoßen, aber je höher hinauf um so weniger. Die letzteren können also, wenn die beiden Luftströme hoch liegen, einander die Hände reichen und zusammenfließen. Dieses aber kann am wenigsten geschehen in der verlängerten Richtung der Inklinationsnadel und dort wird eine längliche runde Oeffnung für „die Krone" bleiben, weil an der Westseite des magnetischen Meridians die negative Elektrizität der unteren, an der Ostseite die positive der oberen Luftschicht rings um die Inklinationsrichtung abgestoßen wird.

Bei gut ausgebildeten Lichtern sieht man auch durch die Krone in den Weltraum und kann die dort befindlichen Sterne erkennen, was durch viele Zeugen bestätigt wird. — Das für einen bestimmten Beobachtungsort eintretende nördliche Fortschreiten der Lage der Krone findet gleichmäßig statt mit der Bewegung der Luftströme und der allmähligen Vertilgung und Wiedererregung ihrer Spannungselektrizität. — Bei hoch hinaufreichenden Lichtern wird die Krone verwischt durch die einander kreuzenden elektrischen Ausgleichungen, indem der Erdmagnetismus zu schwach ist, die beiden aufsteigenden Ströme auch in der Richtung der magnetischen Inklination auseinander zu halten.

Im Uebrigen würde die Erscheinung vorläufig aussehen, wie ein halbcylindrisches Tonnengewölbe, gebildet von zwei aufsteigenden Lichtwänden und versehen mit zwei nach Norden und Süden gerichteten Oeffnungen,

Digitized by Google

welche die Gestalt eines Kreisabschnittes haben und uns unter dem Namen des „dunklen Segmentes“ in den lichtlosen Weltraum sehen lassen. Bei gut ausgebildeten Lichtern kann man durch diese dunkel erscheinende Stelle, welche sich in unserer Halbkugel nach Süden hin weniger gut ausbildet, Sterne bis zur sechsten und siebenten Größe herab erkennen. Ich habe darüber eine sehr große Anzahl von durchaus glaubwürdigen Beobachtungen aufgefunden, welche bis in den Anfang des 17. Jahrhunderts zurückreichen. Wenn sich die beiden Luftströme vermischen und das Polarlicht seine vollkommene Ausbildung nicht erreicht, so erscheint an jener Stelle wohl eine dunkle Wolke, aber auch sie muß, weil wir sie durch die Oeffnung des Lichttunnels erkennen, uns wie ein Kreisabschnitt erscheinen, ohne daß sie in Wirklichkeit diese Gestalt besitzt.

Nun ist ferner noch zu ermitteln, warum wir nicht leuchtende gebogene Flächen, sondern farbige Streifen mit hellgrauen Zwischenräumen, worin man nicht selten auch die Sterne gesehen hat, vom Horizonte aus entstehen sehen. — Dieses hat seinen Grund in der Einwirkung der Polarität des Erdmagnetismus, welcher wie ein in der Richtung des magnetischen Meridians liegender Stabmagnet die Axe der Erscheinung in sich enthält und die Coincidenz- und Interferenz-Streifen als polarische Gegenwirkung hervorbringt, ähnlich wie im elektrischen Eie. Hierbei ist nicht zu vergessen, daß Magnetismus ganz so wie statische Elektrizität wirkt, was ich anderwärts (auch in der Kosmogenie) erwiesen zu haben hoffen darf. — Die Lichtbogen selbst stehen winkelrecht auf dem magnetischen Meridiane, die in ihnen aufblitzenden Strahlen gehen mit der Neigungsnadel des Beobachtungsortes parallel, weil die thermoelektrischen Ströme auf ihr lothrecht stehen.

Die Schwingungszahlen des elektrischen Lichtes werden zum Theil durch die in der Luft befindlichen Dünste und andere Körper in der Weise abgeändert, daß die gewichtigen Stoffe die Schwingungszahl verkleinern und eine dem Roth näher liegende Farbe geben (dichte Wolken leuchten daher feuerroth), während die leichteren eine dem Blau näher liegende Farbe geben.

Die oft ziemlich lebhafte Bewegung innerhalb der Streifen ist zurückzuführen theils auf den Wechsel der Stärke der thermoelektrischen Ströme während der Axenumdrehung der Erde und ihrer Ausgleichung mit der statischen Elektrizität, theils auf die durch die Luft hervorgebrachte Bewegung der mitleuchtenden Dünste.

Die von Ost und West aufsteigenden parallelen Lichtbogen mit dunklen sternhellen Zwischenräumen erheben sich nicht stets mit gleicher Geschwindigkeit, kommen auch nicht immer zusammen, verlieren sich manchmal wohl in dichte Wolken oder schieben sich bisweilen sogar übereinander fort, ohne sich mit einander zu verbinden, und zwar jedenfalls in den beiden Luftströmungen, deren Elektrizität entgegengesetzt ist. Diese Thatsachen stehen in der vollkommensten Uebereinstimmung mit der oben angegebenen Theorie.

Nun ist endlich noch zu bemerken, daß und warum wir das Licht nicht wie ein Tonnengewölbe sehen, sondern in einer kuppelförmig zusammenlaufenden Gestalt. Der Grund davon liegt in derselben optischen Täuschung,

Digitized by Google

zufolge welcher es scheint, als liefen die auf Dünste durch Wolkenlücken scheinenden Sonnenstrahlen nach Oben zusammen, oder zufolge welcher der gesternte Weltraum wie ein über unseren Horizont ausgespanntes Gewölbe sich uns darstellt.

Mit der aufgestellten Theorie lassen sich auch noch alle übrigen Vorgänge in die vollkommenste Uebereinstimmung bringen.

Das Verbreitungsgebiet der magnetischen Gewitter kann nur die Strecken umfassen, in welchen bei der Axendrehung der Erde hinreichend große Wärmeunterschiede, also auch hinreichend kräftige thermoelektrische Ströme eintreten. Jene Unterschiede sind weder in der heißen Zone, noch innerhalb der beiden kalten Zonen groß genug, um die Erscheinung zu ermöglichen. Ich bin fest überzeugt, daß die deutsche Nordpolexpedition, welcher ich zu den Beobachtungen zwei kleine Induktionsapparate mitgegeben habe, in dem Innern der Polarzone, worin sie hoffentlich jetzt wohl sich befinden dürfte, Polarlichter nicht sehen wird.

Zu der Berücksichtigung der geographischen Breite kommt aber auch noch die Beschaffenheit der Ländergestaltung, ob nämlich dieselbe weit ausgedehnte Luftströmungen in Meridianrichtung zuläßt. In der östlichen Halbkugel kann man das mittlere Verbreitungsgebiet zwischen 56° und 71° Breite setzen, auf der westlichen zwischen 51° und 62°, obwohl sie namentlich auf letzterer bisweilen noch viel südlicher auftreten; so z. B. am 15. April 1869 sogar in einer Breite von 37°. — Daß die Zone für die größte Anzahl der Polarlichter in der alten Welt nördlicher liegt als in der neuen, hat darin seinen Grund, daß jene eine größere Erstreckung von Osten nach Westen hat als diese, so daß sich dort die Wärmeunterschiede eher und schärfer ausprägen können als hier. — Weil in der südlichen Halbkugel wegen des Mangels an zusammenhängendem Festlande die Erregung des Thermomagnetismus schwächer ist, als in der nördlichen, so sind die Südlichter weit seltener als die Nordlichter und nur auf die Südspitze Amerikas beschränkt.

In derjenigen Zone, in welcher sie am häufigsten vorkommen, sieht man die Lichter von seinem Standpunkte aus häufig theils nördlich, theils südlich, weil jedes einzelne in jedem Augenblicke seines Auftretens selten eine sehr weite Erstreckung von Norden nach Süden hat und in solchen Fällen erscheinen sie bogenförmig, wie es die Projektion des Lichttunnels, in dessen verlängerter Axe man sich befindet, verlangt. Nur wenn der Beschauer östlich oder westlich von der Erscheinung sich befindet, sieht man unregelmäßig durcheinander kreuzende Lichtpartien.

Im Herbste 1860 kam es vor, daß auf der Hochebene von Kingston im Staate New-York zwei Lichter, ein nördliches und ein südliches, einander entgegenwuchsen und im Zenith zusammentrafen. Jenes war roth, dieses bläulich-weiß, wie es beziehungsweise die Farben der positiven und negativen Elektrizität sind.

Für die elektrische Natur der Polarlichter spricht nicht nur der Umstand, daß ihr Licht polarisirt ist, sondern auch die Erfahrung, daß es

Digitized by Google

in ihrem Gebiete keine oder nur selten auftretende Gewitter giebt. Es ist aber ein gewisses Grenzgebiet oder eine gewisse Zwischenzone, in welcher beide Erscheinungen abwechseln oder auch in einander übergehen. Ich habe diese Erscheinung zu oft beobachtet, als daß ich nur den geringsten Zweifel darüber hegen sollte. Bei Nachtgewittern habe ich durch die Lücken der tiefdunklen Wolken das weiße Glimmlicht hoch darüber leuchten gesehen, wenn auch die Sonne tief unter dem Horizonte stand, so daß jede Täuschung unmöglich war. In anderen Fällen werden die Wolken über trockener Luft dauernd elektrisch leuchtend. Am 5. August 1860 stand eine solche Wolke eine volle Stunde über Cincinnati. Bisweilen bricht dann auch ein Gewitter los.

Der so nüchtern beobachtende Benjamin Franklin sagt, daß in Amerika die Wolken bisweilen schon am Tage die Form von Nordlichtern annehmen. Diese Uebergänge bei nicht hinreichend trockener Luft werden vielfach bestätigt, z. B. von Dalton bei dem Nordlichte vom 23. Februar 1805, von Farquharson in Phil. Trans. 1829 p. 118 u. 1830 p. 108, von Blakader im Edinb. Phil. Journ. N. Ser. VI p. 342 beim Nordlichte vom 16. Jan. 1827, ferner in Gilb. Annalen LXXV. 86, wo auch ein Nordlicht über den Wolken beschrieben wird, so daß die Ausgleichung schließlich durch Blitze zwischen ihnen stattfand.

Auch die Zeit des Erscheinens bezeugt die Richtigkeit der aufgestellten Theorie. Weil nämlich mit vorschreitender Nacht die Wärmeausgleichung auf der Erdoberfläche zunimmt, so sind die magnetischen Gewitter gegen 11 Uhr Abends zwar noch recht lebhaft, zumal die früher vorhandene Dämmerung ihren Eindruck abschwächt, aber gegen 1 Uhr in der Nacht verschwinden sie. — Ebenso leicht erklärlich ist es auch, daß ihre Anzahl im Dezember und Juni am kleinsten ist.

Den durchaus nicht schwer wissenschaftlich zu erklärenden Einfluß der magnetischen Gewitter auf das Telegraphiren muß ich hier übergehen.

Dieser Artikel mag als eine Illustration zu der in Heft 6 S. 345 vom vorigen Jahre in dieser Zeitschrift enthaltenen Anmerkung gelten.

Einige Bemerkungen zu dem vorstehenden Aufsatze.

Mit Uebergehung der einleitenden theoretischen Erörterungen des Hrn. Ph. Spiller über die Ursache des Nordlichtes, will ich hier an der Hand der Beobachtungen nur einige Bemerkungen machen über die Folgerungen bezüglich des Auftretens dieser Erscheinung, welche der Autor aus seinen theoretischen Erörterungen zieht.

„Als wesentliche Vorbedingungen für das Entstehen der Erscheinung in ihrer Pracht", sagt er, „sind anzusehen: 1) Trockenheit der Luft über der Erdoberfläche, 2) recht sanfte horizontale, also parallele Luftströmungen." Hr. Spiller verweist zur Begründung der erstgenannten Behauptung auf seine eignen Beobachtungen, sowie auf Wahrnehmungen von Harvie,

Digitized by Google

Lampadius und Anderen. Dieſe Beobachtungen ſcheinen indeß aus dem Grunde nicht beweiſend zu ſein, weil ſie in ſehr großen Entfernungen von dem wahren Orte des Nordlichtes angeſtellt worden ſind. Das große Polarlicht in der Nacht vom 28. zum 29. Auguſt 1859 war gleichzeitig in Nordamerika, Europa, Afrika und im indiſchen Oceane ſichtbar, und erſchien daher ohne Zweifel gleichzeitig mit dem Auftreten ſehr verſchiedener Grade von Trockenheit oder Feuchtigkeit der Luft. Welcher Ort ſoll aber in dieſem Falle maßgebend ſein für die Beurtheilung, ob das genannte Polarlicht bei trockner oder feuchter Luft auftritt? Das Nordlicht vom 15. April 1869, deſſen Hr. Spiller erwähnt, wurde faſt in ganz Nordamerika, auf dem atlantiſchen Oceane, in Deutſchland und bis in's ſüdliche Frankreich hinein geſehen. Wenn daher auch das von Hrn. Spiller nach einem Beobachtungsorte in Nordamerika geſandte neue Auguſt'ſche Hygroſkop an jenem Abende auf Null ſtand, ſo iſt damit noch immer nicht bewieſen, daß dieſe große Trockenheit mit dem Nordlichte in engſter Beziehung ſtand, denn zu derſelben Zeit, war die Luftfeuchtigkeit an andern, dem Heerde des Polarlichtes wohl eben ſo nahen Orten Nordamerikas keineswegs ein Minimum. Aber auch abgeſehen hiervon zeigt uns die Luftfeuchtigkeit am Boden noch keineswegs den Grad der Feuchtigkeit in der Höhe an, wie dies Flammarion's Beobachtungen im Luftballon bewieſen haben.*) Zudem haben die Unterſuchungen von Fritz, „über die Gewitter und Hydrometeore in ihrem Zuſammenhange mit den Polarlichtern", die umfaſſendſten, welche wir gegenwärtig über dieſen Gegenſtand beſitzen, keinerlei Zuſammenhang des Nordlichtes mit jenen ergeben.**) Dieſelben Unterſuchungen haben auch die oben unter Nr. 2 angegebene Vorbedingung nicht als nothwendig erkennen laſſen.

Die Anſicht, daß „das dunkle Segment" der lichtloſe Weltraum ſei, ſteht in Widerſpruch mit vielfachen Beobachtungen. Allerdings hat man durch dieſes dunkle Segment bisweilen Sterne leuchten ſehen, genau ebenſo, wie durch die hellen Theile des Nordlichtes, allein die Thatſache, daß dieſes Segment bisweilen ſchon in der Dämmerung wahrgenommen wird, ſowie ferner, daß der glänzende Bogen ſpäter entſteht und früher verſchwindet, beweiſt, wie Argelander ſchon vor 36 Jahren hervorhob, daß es keineswegs einem bloßen Contraſte mit dem hellen Lichtſaume zugeſchrieben werden kann, ſondern eine reale Exiſtenz beſitzt. Dieſes dunkle, bräunliche Segment wird viel häufiger ſichtbar als man gemeinlich glaubt. Es kann, wie ein langjähriger, kenntnißreicher Beobachter von Nordlichtern, Heinrich Weber, häufig bemerkte, ſelbſt ohne Lichtentwicklung wieder vergehen. Dieſer Beobachter ſah den dunklen und durchſichtigen Anhauch zeitweilig bis zum 20. Grade über den Horizont emporſteigen, ja, es ereignet ſich nach ſeiner Bemerkung nicht ſelten der Fall, daß er im Weſt oder Oſt, ſogar im Zenith

*) Siehe Gaea 4. Band S. 440.
**) Siehe Gaea 5. Bd. S. 340.

Digitized by Google

erſcheint.*) Durch dieſe Beobachtungen wird für uns freilich die wahre Natur des rauchartigen Segments nicht klarer, aber ſie beweiſen poſitiv, daß es ſich hier um keine Contraſterſcheinung handeln kann.

Die von Franklin und Andern im Texte angeführten Wahrnehmungen von Wolken, die bei Tage die Geſtalt von Nordlichtern annehmen, ſind ſeit dem Jahre 1862 der Gegenſtand neuer und ſyſtematiſcher Beobachtungen geweſen. Die Anregung hierzu ging von Hrn. Dr. Groth (jetzt in Berlin) aus, der die Periodicität und den Zuſammenhang jener Wolken (der Cirrus-Gebilde) mit den Polarlichtern, worauf ſchon Humboldt aufmerkſam machte, nachwies. Gleichzeitig an verſchiedenen Orten Deutſchlands wurden dieſe „Polarbanden" in ihrem Auftreten und Fortſchreiten verfolgt: von Hrn. Bornitz in Lichtenberg bei Berlin, von Hrn. Prof. Heis in Münſter, von Hrn. Weber in Peckeloh, von Hrn. Groth in Dresden, von Hrn. Ellner in Bamberg, von Hrn. Fritſch in Wien, von dem Schreiber dieſes in Köln u. ſ. w. Auf die Reſultate dieſer Beobachtungen habe ich verſchiedentlich in der Gaea aufmerkſam gemacht.**)

Die Anſicht von einem Maximum der Intenſität des Polarlichtes vor 11 Uhr Abends und ihrem Verſchwinden gegen 1 Uhr Nachts iſt ähnlich ſchon vor 9 Jahren von Santini ausgeſprochen worden. Hr. Prof. Heis, dem man ſicher Competenz bezüglich der die Polarlichter betreffenden Fragen nicht abſprechen wird, bemerkte damals: „Was die Behauptung des Hrn. Santini betrifft, daß ein helles Nordlicht das Maximum der Helligkeit zwiſchen 10 und 11 Uhr oder wenige Minuten vor 11 Uhr erreicht, ſo iſt dieſelbe rein aus der Luft gegriffen. Vielfache Beobachtungen haben gezeigt, daß bei einem großen Nordlichte, welches über Rußland, Deutſchland, Frankreich, England u. ſ. w. verbreitet iſt, das Maximum der Erſcheinung, welches zugleich mit der größten magnetiſchen Störung verbunden iſt, in demſelben Zeitmomente eintritt. Wenn in Petersburg demnach das Maximum wirklich 5 Minuten vor 11 Uhr eintritt, ſo tritt in demſelben Momente in Greenwich nach Ortszeit das Maximum zwei Stunden früher ein,"***) alſo vor 9 Uhr Abends. Herm. J. Klein.

---

*) Siehe Gaea 4. Bd. S. 518.

**) Ferneres darüber findet ſich in Heis' Wochenſchrift für Aſtronomie. Jahrgang 1861—63.

***) Siehe Heis' Wochenſchrift für Aſtronomie 1862 S. 15—16.

Digitized by Google

Das hessische Erdbeben.

October 1869 bis Februar 1870.

Von Dr. O. Buchner.

(Fortsetzung.)

Ueber den Stoß vom 28. November schrieb mir ein Freund von Großgerau, er sei so heftig gewesen, daß er von vielen Leuten zu den stärksten gezählt werde. „Dabei war er der erste, der sich durch ein vorausgehendes mahnendes Donnern voraussehen ließ, da am ganzen Tage nur deren zwei gehört wurden, während ich noch wenige Tage vorher zwanzig und mehr verzeichnete."

War schon vorher mancher Beobachter vom genauen Zählen der einzelnen Erschütterungen ermüdet und hatte immer mehr in seinem Eifer nachgelassen, so geschah dieses von nun an um so mehr, als auffallendere Erscheinungen seltener wurden und allmählig die Ruhe wieder einzukehren schien. Auch das Publikum hatte für die immer in alter Eintönigkeit wiederkehrenden Zeitungsnotizen ein geringeres Interesse, und so ist es nicht zu verwundern, daß von nun an das Material spärlich fließt; vier bedeutendere Erschütterungen am 16. und 17. December und am 26. und 27. December 1869 wurden in Gerau und zum Theil auch in Darmstadt wahrgenommen. Vereinzelte schwächere Vibrationen wurden dabei unberücksichtigt gelassen.

Und so schloß das Jahr 1869, aber für die Gerauer Gegend nicht das Erdbeben, denn es werden da weiter verzeichnet:

1870 Jan. 3. — 3 schwächere Erschütterungen.
„ 14. — 4 desgl.
„ 15. — 1 desgl.
„ 16. — 2 leise Schwingungen.
„ 21. — 1 ziemlich starker Stoß Morgens, auch in einem kleinen Theile des Odenwalds. Bald darauf einige leise Vibrationen.
„ 23. — einige leichte Erschütterungen früh Morgens in Kostheim bei Mainz.

Wir sehen, die Pausen werden immer größer, die Erschütterungen immer schwächer und ist zu hoffen, daß selbst wenn noch eine oder die andere Welle nachklingen sollte, doch die ganze Erscheinung ihrer Hauptsache nach beendigt ist, wenn auch auffallen muß, daß eine der letztgenannten geräuschlosen Schwingungen Gerau's in Coblenz (17. Januar früh 1½) als starkes Erdbeben von N—S auftrat und von donnerähnlichem Getöse begleitet war.

Vielfach ist bei den seitherigen Schilderungen des donnerartig rollenden unterirdischen Getöses gedacht worden, das ja überhaupt bei Erdbeben so häufig beobachtet wird. Bekannt ist, daß auch ohne eine gleichzeitige Erschütterung ein solches Getöse auftreten kann und sind in der Geschichte der Erdbeben mehre derartige Beispiele besonders berühmt. Auch unser hessisches Erdbeben scheint ein solches geliefert zu haben, wenigstens berichtet die Darmstädter Zeitung aus Langen, zwischen Darmstadt und Frankfurt:

Digitized by Google

„Am 15. November 1869 von 3¾ — 4 Uhr Morgens erlebten wir hier ein seltsames Natur-Ereigniß. Da mein Dienst es mit sich bringt, um diese Zeit zu wachen, so habe ich den ganzen Verlauf genau beachtet. Bei gänzlicher Windstille und beinahe hellem Himmel vernahmen wir gegen 3¾ Uhr ein klapperndes Geräusch, dem ähnlich, wie wenn ein Haufen Prügelholz zusammenrutscht, und dabei ein sich wiederholendes dumpfes Poltern. Einige Minuten später hörten wir ein klirrendes Getöse, wie wenn Glasstücke, Steine ꝛc. zusammengeschüttet werden; welches Getöse so geräuschvoll ward, als fahre ein schwerer Wagen mit schleifenden Ketten im Galopp über das Pflaster. Es war dabei Windstille und ein wenig bedeckter Himmel. Das Geklirr schien von Süden zu kommen; das vorerwähnte erste Getöse von Südwest nach Nordost. Ungefähr 10 Minuten nachher vernahmen wir von West nach Ost ein dem entferntesten Donner ähnliches Grollen, welches 4—5 Sekunden anhielt. Dieselben Beobachtungen wurden von mehreren Leuten gemacht. Man verspürte nicht die geringste Erderschütterung. Ein peinliches, beklemmendes Gefühl hatte uns Alle beschlichen; alles Getöse schien über der Erde, nicht unterirdisch zu sein."

Im ganzen Erdbebenbezirk wurde zu dieser Zeit kein Stoß bemerkt, aber auch das Geräusch wurde nicht anderweit vernommen.

Man hat mit dem hessischen Erdbeben gar mancherlei Natur-Erscheinungen in Deutschland in Verbindung gebracht, und viele derselben recht grundlos; so eine starke Erderschütterung bei Föhlitz bei Zella im Gothaischen am 12. November früh vor 10 Uhr, wo es in der Gerauer Gegend vollkommen ruhig war. Ein ganz lokaler Erdsturz zwischen Empfertshausen und Zella, wo ein 12 Fuß breiter, 14 Fuß langer und 15 Fuß tiefer Erdspalt entstand, hatte allerdings eine heftige Erschütterung des Bodens veranlaßt, sodaß Schlote einstürzten und ein leicht gebautes Wohnhaus in Zella so bedenkliche Neigungen annahm, daß es gestützt werden mußte.

Aehnlich mag es sich auch mit der Erdsenke von Ingelfingen verhalten, über welche zuerst der Schwäbische Merkur von Künzelsau 25. November berichtete: „Am Freitag Morgens den 19. November bemerkte ein Mann aus Ebersthal zwischen diesem Ort und Ingelfingen auf dem Rücken des Gebirgszugs zwischen Kocher- und Jagstthal bei dem sog. Vogelsang eine Erdversenkung in viereckiger Gestalt. Das Gerücht hievon verbreitete sich in der Umgegend und so auch nach Künzelsau. In Folge dessen begab ich mich heute an die Stelle und fand folgendes: Die Oeffnung hat einen Flächenraum von 12 □′, ist nahezu quadratisch; so weit das Auge in die Tiefe dringen kann, behält das Loch seine viereckige Gestalt und ist mit Muschelkalkfelsen wie ummauert. Bei einer Tiefe von ca. 25′ scheint sich die Höhle zu erweitern. Beim Hineinwerfen von großen Steinen hört man zweimal bestimmtes Auffallen, das erste Mal nach ca. 2 Sekunden, das zweite Mal nach 3 Sekunden; dann hört man ein wenige Sekunden andauerndes Fortrollen über Gestein und dann ein dumpfes Auffallen, aber kein plätscherndes Geräusch. Bei der Untersuchung mit einer durch einen

Digitized by Google

ungefähr 7 Pfund schweren rundlichen Stein belasteten Schnur fand, nachdem die Schnur ungefähr 60′ in die Tiefe gelassen war, ein erstes Aufstoßen des Steines statt, nachdem sie ungefähr 100′ versenkt war, ein zweites Auffallen, dann konnte der Senkel allmählig noch 23′ in die Tiefe gelassen werden; von da aus war ein tieferes Einsenken nicht mehr möglich. Ob diese Erdsenkung mit den in der letzten Zeit in weiten Kreisen, wie man sagt auch hier, verspürten Erdbeben in Verbindung zu bringen ist, lasse ich dahingestellt und bemerke nur noch, daß in ganz geringer Entfernung von dieser Stelle eine ganz ähnliche Erdsenkung älteren Datums sich vorfindet, die mit Wasser angefüllt ist, dessen Tiefe ich mit meiner Senkschnur (150′ lang) nicht ermessen konnte."

Ein späterer Bericht (28. December) desselben Blattes bemerkt, daß sich der Erdfall an seiner Oberfläche und soweit das Auge reicht, auch in seiner Tiefe bedeutend erweitert habe. „In seiner gegenwärtigen elliptischen Form mißt er mindestens 1500 Quadrat-Fuß an der Oberfläche; die erste angebrachte Sicherheitsschranke ist sammt dem Erdreich und einigem Gesträuch in die Tiefe gefallen. Trotz der Masse von Erde und Steingeröll, die seither in die senkrechte Tiefe fiel, ist immer noch ein bestimmtes Auffallen hörbar und es scheint fast, als werde in dem unersättlichen Abgrund alles Hinuntergesunkene wieder hinweggespült."

In Keuper und Muschelkalk, besonders wenn sie so reich an Gyps und Steinsalz sind, wie die Triasglieder am Neckar, am Kocher und Jaxst, bedarf es wahrlich keines Gerauer Bebens, um einen Erdsturz zu veranlassen; wohl aber hätte auch dieser ein lokales Erdbeben hervorrufen können, wie ja auch der am 24. November 1869 um 5^{h} früh in Saarbrück beobachtete Stoß isolirt ist und nicht mit einer Großgerauer Erschütterung zusammenfällt. Ebensowenig hatte das November-Erdbeben von Innsbruck irgend eine Gemeinsamkeit mit dem von Gerau. Obgleich die Darmst. Zeitung darüber berichtet: „Endlich gehen die Erdstöße weiter. Großgerau wird aufathmen! Der ‚Presse' wird aus Innsbruck telegraphirt: Gestern, am 25., war starker Südsturm und heute um 3 Uhr 40 Minuten früh verspürte man einen heftigen Erdstoß mit unterirdischem Getöse. Der Himmel ist klar. — Und die ‚Neue Freie Presse' meldet die Sache noch schlimmer. Sie schreibt: Heute, um halb 4 Uhr Morgens, nach zweitägigem wüthenden Scirocco heftige undulirende Erdstöße aus Nordosten. Milder, sonnenheller Tag."

Eine andere Zeitungsnachricht aus Heidelberg vom 2. December 1869 scheint eher berechtigt, die hessischen Erdbeben mit einem Erdsturz in Verbindung zu bringen, wenigstens gestatten keine genaueren Zeitangaben eine Controle. Es wird berichtet: „In den zwischen hier und Wiesloch gelegenen alten Römerbergwerken haben die starken Erderschütterungen zu Anfang des vorigen Monats zu einem reichen Funde geführt. Sie haben eine mächtige Kalksteinwand eingestürzt und dadurch einen von Niemand geahnten uralten Gang eröffnet, in welchem sich nicht blos die unverkennbaren technischen Spuren des altrömischen Bergwerks-Betriebs, sondern auch eine Menge

Digitized by Google

kohlensaure Zinkerze (Galmei) vorfanden, welche die Römer unbenutzt liegen gelassen hatten. Sie bauten nämlich nur auf silberhaltige Zinkerze um des Silbers willen, andere schienen ihnen werthlos zu sein." Uebrigens waren die Galmeihalden des römischen Bergwerks von Wiesloch schon lange bekannt, ihre Ausbeute scheiterte aber bis jetzt an verschiedenen Umständen.

Die beiden obenerwähnten Erdfälle erinnern an ähnliche Erscheinungen, die im Laufe des verflossenen Jahres Aufmerksamkeit erregten, aber nicht mit den hessischen Erdbeben in Verbindung gebracht werden konnten, weil diese sich etwas verspätet hatten. So fanden beträchtliche Bodensenkungen bei Kohlscheid im Landkreis Aachen statt, bei welchen massive Häuser solche Risse bekamen, daß sie noch in der Nacht geräumt werden mußten, und auch die Kirche stark beschädigt wurde, wie schon vor 20 Jahren, wo sich ähnliches ereignete und 18 Menschen vom Boden verschlungen wurden. Noch vor einigen Jahren sank in dortiger Gegend eine hohe Pappel in die Erde und ebenso ein mit Pflügen beschäftigter Mann, welcher mit genauer Noth sich und den Pferden das Leben retten konnte. Diese Erdsenkungen jedoch rühren von alten Schachten und unregelmäßigem Bergbau älterer Zeiten her, können aber auch bei unserem jetzigen Bergwerks-Betrieb vorkommen.

Ganz andere, wieder rein geologische Ursachen, haben im Juni 1869 in der Gemeinde Notre-Dame de Biançon, Weiler von La Lechère am Ufer der Isère eine Erdspalte veranlaßt; sie ist 61 Meter lang und durchschnittlich 21½ Meter breit. Die Tiefe wird nach vorläufig angestellten Sondirungen in den am meisten ausgehöhlten Stellen auf 10 und die Durchschnittstiefe auf 5—6 Meter berechnet. Die ganze Aushöhlung ist bis 1½ Meter unter der Oberfläche des anstoßenden Erdreiches mit Wasser gefüllt, dessen Menge ungefähr 60,000 Hectoliter beträgt. Das Wasser ist mit Chlorcalcium nebst organischen Stoffen ꝛc. getränkt und trotz seiner Klarheit von unangenehmem Geruche wie Geschmacke. Im Augenblicke des Erdeinsturzes vernahm man ein furchtbares Getöse und sah an dem Orte, wo dasselbe herkam, sich eine Wassersäule bilden, die zu einer bedeutenden Höhe stieg und dann auf ein benachbartes Feld herabstürzte, wo deren Spuren noch zu sehen sind. Der Abfluß aus diesem Wasserbecken findet unterhalb durch einen alten Bewässerungs-Canal in einer Entfernung von 7½ Meter in die Isère Statt. Der Wasserspiegel des See's ist stark ein Meter höher als der der Isère und kann also das Wasser von letzterer nicht herrühren. Die Erdsenke riß fünf starke Bäume mit herab, deren Laubwerk noch im Wasser zu sehen ist. Eine ähnliche Natur-Erscheinung hat sich in demselben Augenblicke und unter denselben Umständen auf dem entgegengesetzten Ufer der Isère eingestellt: eine lange Erdspalte, nicht sehr breit, aber von beträchtlicher Tiefe, hat mehrere hohe Pappeln verschlungen, von denen nur noch die Gipfel wahrzunehmen sind. Vor einigen Jahren, berichtet der Courrier des Alpes, waren nicht weit oberhalb dieses neuen See's auf ihren Feldern beschäftigte Landleute Zeugen eines ähnlichen Ereignisses: ohne irgend eine Vorbedeutung sah man plötzlich die Erde unter

Digitized by Google

den Tritten der Ochsen weichen und diese verschwanden in einer tiefen Erdaushöhlung, aus der sie nur mit großen Anstrengungen wieder hervorgebracht wurden.— Auch der Erdsturz von Saratow am 17. August 1869 ist nicht Folge eines Erdbebens. Um 4 Uhr Mittags begann sich der Boden von dem sogenannten Sokolow-Berg bis zum Ufer der Wolga zu senken, wobei sich auf der ganzen Strecke ein ungeheurer Riß bildete. Von den Gebäuden, die auf diesem Raum gestanden, und die zum großen Theil den allerärmsten Bewohnern der Stadt gehören, sind 63 umgefallen, 3 gänzlich zerstört, 35 halb zerstört, 63 beschädigt. Unter dieser letzteren Zahl befinden sich 5 Fabriken. Nur 11 Gebäude sind unbeschädigt geblieben. Zum Glück haben sich die Bewohner aller zerstörten Häuser retten können. Am 13. August hat das Sinken des Bodens aufgehört.

Im eigentlichen Centrum des hessischen Erdbebens und in seiner Umgebung ist auch nicht die geringste Thatsache einer Bodensenkung bis jetzt bekannt geworden. Ueberhaupt scheint der Schaden, welchen die allerdings lang anhaltenden, sich oft wiederholenden und zum Theil auch heftigen Stöße herbeigeführt haben sollen, stark übertrieben worden zu sein. Schon am 10. November 1869 wird geschrieben, daß in Großgerau mehre steinerne Gebäude, worunter das Kreisamts-Gebäude und einige Privathäuser namentlich aufgeführt werden, derart beschädigt seien, daß dieselben Reparaturen verlangen, und namentlich hätten die Schornsteine Schaden gelitten. Etwas später wird von da berichtet, daß auch die neuerbaute Kirche beschädigt sei. Aus dem benachbarten Wallerstädten ertönt Mitte November die Klage, daß das Pfarrhaus, besonders aber die Kirche Schaden genommen habe. „Das Chor der letzteren, ein späterer Anbau, hatte schon längst keine Bindung mehr mit dem Schiff; aber jetzt ist der trennende Riß bedeutend weiter geworden. In dem Bogen über dem Mittelfenster des Chors ist in Folge der Erschütterungen ein Stein ausgesprungen und das darauf ruhende Mauerwerk vielfach gerissen, so daß eine bedeutende Reparatur nöthig geworden ist. Die Pedalpfeifen der Orgel waren in eine schiefe Richtung gekommen; das ganze Werk ist arg verstimmt. Das Pfarrhaus, ein erst vor 40 Jahren errichteter zweistöckiger, massiver Steinbau, in seiner Anlage total verfehlt und schon vorher sowohl in den Außenwänden als auch in den backsteinernen Scheidewänden vielfach gerissen, ist jetzt so stark beschädigt, daß nach dem Gutachten des Baumeisters eine sofortige Niederlegung unvermeidlich geworden ist."

Dr. Ludwig dagegen sagt (l. c.): „Ich habe mich durch mehrmaligen Besuch der Lokalitäten überzeugt, daß kein einziges Haus nur einigermaßen bedenkliche Beschädigungen erlitten; daß von einigen Schornsteinen (ich sah vier) eben nur die zu Großgerau übliche obere Bedachung aus Ziegeln oder Sandsteinplatten abgestoßen und auf die Dächer herabgestürzt war, was wohl unter Mitwirkung der während der Zeit vom 30. October bis 3. November herrschenden heftigen Sturmwinde erfolgt sein mochte. Die Risse in den Gebäuden, namentlich in der Kirche, sind zum Theil durch Austrocknen der Mauern und Fundamente schon längst entstanden und in

Digitized by Google

einzelnen Fällen wohl nur durch die Erdbeben erweitert oder, indem der sie umgebende Bewurf in kleinen Stückchen absplitterte, sichtbar geworden. Die Kirche ward 1868/69 durch Anbau einer neuen hohen Außenwand erweitert und da, wo der Neubau auf neuem Fundamente an den uralten anschließt, entstand ein schwacher Riß, hervorgerufen durch Nachtrocknen und Zusammensetzen des neu gelegten Fundaments. An diesem Mauerrisse wenigstens tragen die schwachen Bodenschwankungen keine Schuld. Sehr viele solcher Risse im Bewurfe mögen schon längst vorher bestanden haben, blieben aber von den Bewohnern unbeachtet und wurden erst entdeckt, als man nach den Erderschütterungen danach suchte."

Ganz anders jedoch klingen die Bemerkungen eines Sachverständigen von Großgerau selbst, der in einem Privatbrief am 29. November 1869 schreibt: „Die Gemüther der hiesigen Bevölkerung haben sich bis heute noch nicht beruhigt, obgleich man sich mehr an die leichteren und mittleren Wellen gewöhnt hat. Die stärkeren veranlassen jedoch jedes Mal noch großen Schreck und Hinausstürzen auf die Straße; dies geschieht glücklicherweise wegen der ersten Lähmung durch den Schrecken so spät, daß die fallenden Ziegel bis jetzt noch kein Unglück angerichtet haben. Die Panik der hiesigen Einwohnerschaft war mit Rücksicht auf die Neuheit des Phänomens durchaus nicht übertrieben. Der Eindruck der stärksten Stöße war ein furchtbarer. Ein mächtiger Donner begleitet von einem entsetzlichen Rasseln und Schlagen der Thüren und Fenster schreckte den Blick auf, der dann die Wände sich entgegen neigen sah, als ob sie im Begriff seien zusammenzustürzen. Die Bewegung des Bodens rückte Tische und Stühle hin und her und raubte den Schritten der Fliehenden das Gleichgewicht. Ich selbst erschrak nur einmal und das bei einem Stoß 1. oder 2. Rangs am 22. Nov. früh 7 Uhr der mich im Halbschlaf überraschte, nachdem ich in der Nacht bis 3¼ beobachtet hatte; und dennoch hätte ich in der Nacht des 2/3 Nov. nicht den Muth gehabt, mich in meiner Wohnung aus gebrannten Lehmsteinen ins Bett zu legen, über welchem bedeutende Risse entstanden waren. Meine Gesellschafter waren bei jenem stärksten Stoße derart erbleicht, daß sie wie Bildsäulen auf ihren Stühlen saßen und sich erst von der Stelle bewegen konnten, nachdem die Erschütterung ganz vorüber war. Alle Versuche, die Vertilgung eines in Angriff genommenen Gansbratens wieder aufzunehmen scheiterten bei ihnen trotz meinem Zureden und dem guten Beispiel, das ich ihnen mit Rücksicht auf die nunmehr im Freien zu verbringende Nacht gab. Ich wußte, daß die Erschütterungen um das Vierfache wenigstens stärker kommen müßten, um die Steinhäuser umzustürzen, allein wer konnte die Versicherung geben, daß ihre successive Steigerung nicht noch dieses Maß erreichte oder gar überschritt? — In den ½ Stunde von hier entfernten Orten trat das Phänomen bereits bedeutend schwächer auf als hier, sodaß sich die mechanischen Wirkungen schon seltener finden. Nichtsdestoweniger hatten auch diese Orte theilweise Vorkehrungen getroffen, im Freien zu campiren, besonders am 3. Nov., wo man des Vollmondes wegen die Katastrophe erwartete. Die Flucht nach

Digitized by Google

den Nachbarſtädten war nicht gerade ſehr bedeutend und in vielen Fällen durchaus gerechtfertigt, indem der Zuſtand einzelner Familienglieder dieſelbe gebot. Hochſchwangere Frauen, Herz- und Nervenleidende ſuchte man natürlich wegzubringen, und es ſind mir Fälle bekannt, wo die Folgen der Anweſenheit bei den erſten Erſchütterungen noch nicht vorüber ſind, wenn ſie ſich überhaupt beſeitigen laſſen."

Schon früher haben wir berichtet, daß die am 2. Nov. 1869 Morgens 9½h in Cöln beobachteten Erdwellen nicht mit dem heſſiſchen Erdbeben zuſammenhingen; daſſelbe wurde oben von dem Stoße bemerkt, welcher am 24. Nov. 5 Uhr früh in Saarbrück bemerkt wurde, ſowie von dem Erdbeben in Innsbruck am 25. November. Wenn ſich ſonach annehmen läßt, daß durchaus locale Urſachen mit einem Centrum unter Großgerau die rheiniſche Nordebene und Umgegend in Bewegung ſetzten, ſo iſt es doch nicht ohne Intereſſe die Frage zu unterſuchen, ob nicht von weiter entfernten Erderſchütterungen eine oder die andere der Zeit nach mit Gerauer Erdwellen zuſammenfallen, denn man liebt in den weiten Kreiſen des großen Publikums überhaupt, ähnliche Erſcheinungen in den großen Topf des urſächlichen Zuſammenhangs zu werfen und zu vermiſchen.

Wenn wir den Beginn des heſſiſchen Erdbebens mit der erſten Darmſtädter Welle auf den 18. October 1869 feſtſetzen, ſo kann es ſelbſt dem kühnſten Hypotheſenjäger nicht einfallen, den Ausbruch des Izalco am 19. Mai 1869 damit in Verbindung zu bringen, oder des Vulcans Colima der ſeit 1818 für erloſchen betrachtet wurde, bis er am 13. Juni 1869 mit ziemlich heftigen unterirdiſchen Detonationen ſeine Thätigkeit wieder aufnahm und noch Ende November darin beharrte. Wurden doch in der Stadt Colima ſelbſt keine Erdbeben dabei beobachtet und nur Ende Juni bei den heftiger gewordenen Ausbrüchen ein leichtes Erzittern des Bodens bemerkt. Auch das Erdbeben Anfang Juni auf Neuſeeland, das dort ohne beſonderen Schaden vorüberging, hat nichts mit dem heſſiſchen Erdbeben zu thun. Am 25. Juni wurde Conſtantinopel erſchüttert und 2 Tage ſpäter erfolgten mehre Stöße in Serajewo, die auch in Raguſa bemerkt wurden. Das Erdbeben von Guadalajara am 10. Auguſt iſt ſicher rein vulkaniſchen Urſprungs und wurde mit dem erwähnten Ausbruch des Colima in Verbindung gebracht. Daſſelbe gilt von dem Erdbeben zu Iquique am 15. Auguſt und von Tacna und Arica in der Nacht des 20/21. Auguſt 1869, wodurch die Schrecken in derſelben Zeit des Jahres vorher aufs neue wachgerufen wurden und die furchtbarſte Panik die geängſteten Bewohner ergriff; das gelbe Fieber, das viele Opfer dahin raffte und ſich weiter als ſonſt über das Küſtenland ausbreitete, wurde mit Gasausbrüchen in Verbindung gebracht, durch welche die Atmoſphäre nachtheilig verändert worden ſein ſollte. Doch war, wie bekannt, beim Ausbruch der heſſiſchen Erdbeben ſchon längere Zeit wieder Ruhe in der Weſtküſte Südamerikas eingekehrt und auch die Gemüther beruhigt.

Am 1. September wurde während eines ſtarken Gewitters zu Batna, Provinz Conſtantine ein Stoß von mehren Sekunden wahrgenommen;

Digitized by Google

darauf folgte am 11. September auf der französischen Seite der Pyrenäen ein kräftiger Stoß mit dumpfem Rollen. Weit schlimmer war die Erdwelle am 17. September auf St. Thomas zur selben Zeit, wo 1867 die furchtbare Calamität die Insel betraf. Unendlich viel größer als der Schaden war die namenlose Angst der Bewohner, doch blieben die nachfolgenden Stöße weit schwächer, als der erste.

Die Erdstöße, welche am 2. und 3. October den Niederrhein und die Eifel heimsuchten, wurden in keiner Weise im hessischen Bezirk bemerkt. Will man trotzdem damit das Erdbeben von Manila vom 2. bis 6. Octbr. in Verbindung bringen? Die Einzelheiten, welche die Cöln. Ztg. einem Privatbriefe entnimmt, enthalten nur wenig Zeitangaben, doch mögen sie folgen zum Nutzen derjenigen, welche etwa eine Zusammengehörigkeit daraus beweisen wollen.

„Ich hatte soeben einige Zeilen meines Briefes vollendet, als ich zwei gelinde Erdstöße (von unten nach oben) wahrnahm. Aber bald schwankte die Erde weit heftiger, ja, höchst beängstigend stark, wie ein Schiff im argen Sturme, Wände und Balken krachten, Schutt und Ziegel fielen von den Nachbarhäusern, dazu das Heulen und Schreien unserer indischen Arbeiter die in ihrer Herzensangst das de profundis begannen, ein furchtbares Brausen des Sturmwindes, vermischt mit einem unheimlichen Rollen und Donnern des Erdbodens, dies alles zusammen machte die paar Minuten zu einer unleidlichen Existenz. Auf diese Stöße hin sah es wenig erbaulich in den Zimmern aus, wo alle Wände Risse aufzuweisen hatten und der Boden überall mit Kalk und Mörtel bedeckt war. In der Festungsstadt Manila selbst hat sich die ganze Vorderseite der Augustinerkirche gespalten, steht aber noch aufrecht da. Im alten Palaste des Gouverneurs, wo jetzt die Tresoreria oder das Staatscassen-Bureau errichtet ist, fiel ein ganzer Theil des Gebäudes ein. Im Ganzen haben wir jedoch wenig Menschenleben zu beklagen; Verwundete dagegen gab es mehr, aber lange nicht so viel, wie bei dem großen Erdbeben am 3. Juni 1863. Es ist kaum ein Haus dahier, das nicht mehr oder weniger arg mitgenommen worden wäre. Heftiger noch als hier soll das Erdbeben in den benachbarten Orten Bulacan und Cavite geschadet haben, wo mehr Menschenleben zu beklagen sind als hier. Außer den ersten zwei Stößen, womit das Erdbeben begann, war die Bewegung der Erdoberfläche eine horizontale, dessen Heftigkeit aber nicht geringer als jene im Jahre 1863. Hätten sich die Stöße von unten wiederholt, so wäre Manila höchst wahrscheinlich heute nur mehr noch ein Schutthaufen! — 3. October. Gestern Abend 6 Uhr hatten wir eine zweite Auflage des Erdbebens mit horizontaler Bewegung und ziemlich lange andauernd. — 4. October. Gestern Nacht 8 Uhr abermals ein Erdbeben von kurzer Dauer. Die ersten Nachrichten von Bulacan und Cavite bestätigen sich; an ersterem Orte stürzten fast alle Steinhäuser, darunter die Kirche, Gerichtshaus, Pfarrhaus ꝛc. ein. — 11. October. Die Erdstöße haben sich in den folgenden zwei Tagen wiederholt, so daß wir fünf Tage hinter einander jeden Tag mit einem Erdbeben heimgesucht

Digitized by Google

wurden. Seitdem ist Ruhe. Den heute eingelaufenen Nachrichten aus den Provinzen zufolge wurde das Erdbeben auf der ganzen Insel Luzon verspürt, also auf einem Flächenraume so groß wie Baiern, Würtemberg und Baden zusammen. Am meisten soll das Erdbeben in der südlichen Provinz Albay gewüthet haben."

In dieselbe Zeit (4. Oct. 1869) fällt der Anfang des heftigen Ausbruchs des Purace in Columbien, Südamerika, durch welchen zwei oder drei Dörfer an seinem Fuße nebst ihren Bewohnern vernichtet worden sein sollen. Das Wasser des Flusses Cauca stieg bei Popayan einen Fuß über seine gewöhnliche Höhe und die dadurch verursachte rasche Strömung brachte Lava, Menschen- und Thierleichen von der Stätte der Verwüstung mit herab.

Auch das Erdbeben in Livadien und der Krim am 11. October 1869 fällt vor die hessischen Erschütterungen. Um $1^h\,20^m$ wurde in Feodosia ein Stoß verspürt, durch den einige Häuser Risse erhielten; in Sfudak mußte die Kirche geschlossen werden, weil man in Folge der erhaltenen Risse ihren Einsturz fürchtete. Auch in Jalta wurde der Stoß bemerkt.

Darauf folgen die beiden localen Beben im Gothaischen (Nov. 12) und Innsbruck (Nov. 25), von welchen schon bemerkt wurde, daß sie nichts mit dem Gerauer Beben zu thun haben. Zwischen beide fällt der Zeit nach die Erschütterung des südlichen Algier (Nov. 16). Sollte sich hier ein Zusammenhang der Stöße mit denen von Gerau nachweisen lassen? Der Bericht darüber lautet:

„Den 16. November erfolgten in Biskra zwei starke Stöße in der Richtung von Südwest nach Nordost; der eine um 10 Minuten vor 1 Uhr, der andere um 3 Uhr Nachmittags. Die Kaserne und die übrigen Militärgebäude wurden stark beschädigt, zwei Häuser der Neustadt wurden so mitgenommen, daß sie kaum ohne Gefahr bewohnt werden konnten. — Seriana ist verwüstet worden, doch haben sich die Bewohner retten können, mit Ausnahme einer Frau, die von einem Stücke Mauer erschlagen wurde. Der Zusammensturz der Gebäude wirbelte eine solche Staubwolke in die Luft, daß man dieselbe in Biskra sehen konnte. — In Sidi-Okba ist ebenfalls eine große Anzahl Häuser eingestürzt." Weitere Nachrichten lauten: In Sidi-Okba stürzten 45 Häuser zusammen und viele wurden stark beschädigt. Acht Personen wurden getödtet und 3 verwundet. Alle Magazine stürzten zusammen und begruben Korn und Gerste. Der Weg von M'chouenech nach Edistra ist durch starke Bergstürze unpassirbar. Ebenfalls wurde in Sétif am 16. Nov., 5 Minuten nach Mittag, ein leichter Stoß verspürt."

Reduciren wir die angegebene Zeit der Stöße nach der Differenz der geogr. Länge auf Gerauer Zeit, so ergibt sich, daß auf Stunden vor- oder nachher die rheinische Ebene ganz ruhig blieb, beide Ereignisse also in dieser Beziehung gar keine Verbindung zeigen.

Ebenso wird es mit den rein vulkanischen Erdstößen in Calabrien (Nov. 28) sein. Die Bewegung war eine schwankende und dauerte etwa 8 Sec. Am stärksten wurde sie in der Provinz Reggio und in der Um-

Digitized by Google

gegend von Monteleone empfunden, wo verschiedene Häuser beschädigt wurden und einige zusammenstürzten. In Monterosso wurde eine Frau und ein Kind durch die Trümmer eines Hauses verschüttet. Mit Unterbrechungen dauerten die Erschütterungen bis Ende December, soweit liegen Nachrichten vor, noch fort. In Reggio verspürte man am 15. Dcb. eine wellenförmige Erschütterung von bedeutender Stärke, welche jedoch keinen Schaden anrichtete. In Monteleone, Pizzo, Filadelfia und den Nachbarorten kamen Erdstöße fast jeden Tag vor. In Monteleone wurden einige Häuser so stark beschädigt, daß sie von den Bewohnern verlassen werden mußten. Von den öffentlichen Gebäuden litt das Waisenhaus und eine Kaserne am meisten. Zugleich aber wird berichtet, daß die Ausbrüche des nahen Stromboli in der letzten Zeit nicht unbedeutend zugenommen hätten. Genauere Zeitangaben für die Stöße fehlen, es läßt sich also nicht berechnen, ob gleichzeitig solche in der Rheinebene bemerkt wurden; unwahrscheinlich ist es jedoch, und wenn doch, offenbar nur ein zufälliges Zusammentreffen.

In einer Correspondenz der Augsb. Allg. Z. aus Darmstadt vom 18. Januar 1870 wird u. a. gesagt: „Eigenthümlich ist es, daß die Zeit, um welche neuerdings wieder Erdstöße beobachtet wurden, auch diesmal oft mit ziemlicher Genauigkeit mit den auf anderen Theilen der Erdoberfläche beobachteten Erschütterungen zusammenfällt. Es läßt sich daher auf einen inneren Zusammenhang, auf eine gemeinsame Ursache schließen." Wir haben uns seither zu zeigen bemüht, daß bis dahin auch nicht die geringste Verbindung zwischen den hessischen Erdwellen und denen an anderen Orten nachweislich ist, wenn auch vielleicht die mangelnden Zeitangaben verhindern, ein zufälliges Annähern oder gar Zusammentreffen verschiedener Beben zu constatiren. Ende November hatten die hessischen Stöße das Maximum ihrer Heftigkeit überschritten und wurden im December und Januar seltener und schwächer; sollte da eine Gleichzeitigkeit mit anderen Erdbeben nachweislich sein? Die Zeitungen berichten Anfang December 1869: „Die seit geraumer Zeit in fortwährender Thätigkeit befindlichen unterirdischen vulkanischen Kräfte im Bassin des nordöstlichen Theiles des Mittelländischen Meeres führten eine wiederholte furchtbare Katastrophe herbei. Die Stadt Ula, District Menteschе (Provinz Aidin, nächst Smyrna), existirt heute nicht mehr; dieselbe wurde im wahren Sinne des Wortes von einer sich plötzlich öffnenden Erdspalte verschlungen. Mittwoch, 1. d. M., 6 Uhr Abends, wurden die dortigen Einwohner durch ein starkes unterirdisches Getöse plötzlich aufgeschreckt, ein zweites donnerähnliches, begleitet von einem starken Erdbeben, folgte darauf und veranlaßte zum Glück, daß sich die gesammte Bevölkerung in's Freie flüchtete. Der dritte Stoß endlich, mit der stärksten Detonation, vernichtete die Stadt. Drei Personen, die sich in ihren Wohnungen verspäteten, fanden dabei ihren Tod. Marmaritza und Mula, kleinere Ortschaften desselben Districtes sollen durch dieses Natur-Ereigniß bedeutend gelitten haben."

Spätere Berichte melden, daß die Bewohner durch einige vorläufige Stöße gewarnt waren und so nur einige Menschenleben zu beklagen sind.

Digitized by Google

Marmaritza und Mula haben ebenfalls stark gelitten. Nach andern Nachrichten machte sich der Stoß um $7^h\ 55^m$ von SSO — NNW fühlbar und wurde, jedoch weniger stark, um $7^h\ 50^m$ in Aidin gefühlt. Den Ausgangspunkt bildete die Küstenstadt Menteſche, welche seit dem großen Erdbeben von Mitylene nicht aufgehört hatte, von Zeit zu Zeit erschüttert zu werden. Im Ganzen war die Küste von Kleinasien weit heftiger bewegt als Rhodus.

Bei diesen Notizen finden sich zwei Zeitangaben: Dec. 1. 6^h und $7^h\ 50^m$—55^m Abends. Nehmen wir als Längendifferenz zwischen dem erschütterten Theile von Kleinasien und Großgerau ein Mittel zu 20° an, so würde sich für den hessischen Bezirk als Erschütterungszeit $4^h\ 40^m$ und $6^h\ 30^m$—35^m ergeben. An diesem Tage wurden wirklich Stöße beobachtet: ½3 und ½5 N. M. und 9½ Uhr Abends: „ein kräftiger Stoß." Wer hier trotz der Differenz von etwa 3 Stunden eine Gleichzeitigkeit annehmen und den Zeitunterschied irgendwie erklären will, nun, den können wir davon nicht abhalten, und ebensowenig, wenn er den auf zwei heftige Detonationen folgenden Erdstoß am 13. Decb. 1869 um $3^h\ 53^m$ Morgens in Toscana oder die drei Erdstöße von Schuscha am 19. Decb. eine Stunde vor Sonnenaufgang mit Großgerau in Verbindung bringt, wo tagelang vor- und nachher die alte Ruhe hergestellt war.

(Schluß folgt.)

Der Mensch und die Gesetze der großen Zahlen.

Studien zur anthropologischen Statistik und socialen Physik.

(Fortsetzung.)

Man besitzt, sagt Quetelet, über die Geburten weniger Documente, als über die Todesfälle und zwar, weil der Mensch ohne Zweifel weniger Interesse daran hat, zu wissen wie er in's Leben eingetreten ist, als wie er dasselbe wird verlassen müssen. Was die Gesetze der Geburten betrifft, scheinen sie für ihn mehr ein Object der Neugierde, während ihm hingegen die Kenntniß der Chancen, welche er hat, zu leben oder zu sterben, von Wichtigkeit erscheint. Nichtsdestoweniger ist es nothwendig, bei den Untersuchungen über die Gesetze der Sterblichkeit ebenfalls nur mit der größten Behutsamkeit zu Werke zu gehen und nicht, wie dies von einigen Autoren geschehen ist, allen gesammelten Zahlenangaben dieselbe Wichtigkeit beizulegen.

Der Grad der Sterblichkeit wird im Allgemeinen durch das Verhältniß der Zahl der Todesfälle zur Zahl der ganzen Bevölkerung bestimmt. Es ist indeß um die genaue Ermittlung der wahren Bevölkerungsziffer eine mißliche Sache. Den Volkszählungen, welche in einzelnen Ländern regel-

Digitized by Google

mäßig gehalten werden, ist ein sehr verschiedener Werth beizulegen. In gewissen Gegenden z. B. können eingebildete und wirkliche (aber unerlaubte) Vortheile den Einzelnen bewegen, sich der Zählung zu entziehen, diese ergiebt also ein zu geringes Resultat und die Sterblichkeit *scheint* dadurch größer zu sein, als sie in der That ist. In andern Gegenden, selbst in ganzen Staaten, ist es aus den verschiedenartigsten Gründen häufig gar nicht einmal möglich, eine ordentliche Zählung zu Stande zu bringen; man braucht in dieser Hinsicht bloß an die nordamerikanische Union zu denken.

Von besonderem Einfluß auf den Grad der Sterblichkeit ist sicherlich das, was man in größter Allgemeinheit das Klima nennt; allein gegenwärtig liegen noch zu wenig mit einander vergleichbare Daten vor, um in dieser Beziehung genauere Untersuchungen anstellen zu können, so daß man sich mit *allgemeinen* Resultaten begnügen muß. Betrachtet man zuerst Europa, und theilt dasselbe in drei Theile, den Norden, das Centrum und den Süden, so ergiebt sich folgende Sterblichkeitstafel:

Land	1 Todesfall auf	Periode	Autorität	Land	1 Todesfall auf	Periode	Autorität
Skandinavien	41,1	1820	Marshall	Oesterreich	40,0	1828	M. d. Jonnès
Dänemark	45,0	1819	M. de Jonnès	Holland	38,0	1815—25	Rech. statistiq.
Rußland	27,0	geg. 1829	D'Ivernois	Schweiz	40,0	1827—28	M. d. Jonnès
England	51,0	1821—31	Porter u. Rickman	Portugal	40,0	1815—19	„
Preußen	36,2	1816—23	Babbage	Spanien	40,0	1801—26	„
Polen	44,0	1829	M. de Jonnès	Italien	30,0	1822—28	„
Deutschland	45,0	1825—28	„	Griechenland	30,0	1828	„
Belgien	43,1	1825—29	Quetelet	europ. Türkei	30,0	1828	„
Frankreich	39,1	1817—31	Ann. d. B.	K. b. Sicilien	32,0	1822—24	Bisset Hawkins

Aus dieser Tabelle ergiebt sich als Mittel für

Nord-Europa 1 Todesfall auf 41,1 Bewohner.
Süd- = 1 = = 33,7 =
Mittel- = 1 = = 40,8 =

Für die übrigen Welttheile sind die statistischen Angaben, welche bis jetzt vorliegen, viel zu mangelhaft, um genauere Vergleiche mit Europa anstellen zu können; im Allgemeinen ergiebt sich jedoch, daß die Sterblichkeit mit der Annäherung an den Aequator zunimmt.

Die Sterblichkeit in den Städten ist im Allgemeinen weit beträchtlicher als auf dem Lande. *Quetelet* fand vor 1833 für Belgien als Mortalität:

in den Städten 1 auf 36,9 Bewohner,
auf dem Lande 1 = 46,9 =

Betrachtet man jedes Land im Einzelnen, so findet man je nach den Localitäten sehr große Verschiedenheiten, wobei sich ergiebt, daß große Mortalität mit großer Fruchtbarkeit der Population Hand in Hand geht, wie folgende kleine Tafel zeigt.

Digitized by Google

Land	auf 1 Geburt	Bewohner auf 1 Heirath	Bewohner auf 1 Todesfall
Département de l'Orne	44,8	147,5	52,4
„ du Finisterre	26,0	113,9	30,4
Provinz Namür	30,1	141,0	51,8
„ Seeland	21,9	113,2	28,5

Die Thatſache, daß große Fruchtbarkeit gleichzeitig mit großer Sterblichkeit auftritt, iſt von Quetelet durch ſorgfältige Unterſuchungen als vollſtändig ſicher nachgewieſen worden. Man muß freilich hierbei nicht die Fruchtbarkeit der Ehen, ſondern die allgemeine Fruchtbarkeit der Population im Auge behalten, denn erſtere nimmt in der That bei zunehmender Mortalität ab, weil ſich alsdann zweite und dritte Ehen häufiger finden und die Dauer jeder Ehe geringer wird. Die nachſtehende Tafel zeigt die genannte Thatſache mit vollſter Evidenz für die hauptſächlichſten Länder Europas an.

Land	Periode	1 Geburt	Population auf 1 Sterbefall	Population auf 1 Heirath
England	1847—1866	29,3	44,2	119,1
Schottland	1855—1866	28,8	46,5	142,3
Oeſterreich	1863—1866	24,6	30,9	120,6
Bayern	1847—1866	29,1	35,4	143,6
Belgien	1847—1866	33,4	43,3	140,1
Niederlande	1847—1866	28,5	36,5	127,4
Dänemark	1855—1859	29,5	45,6	118,2
Spanien	1861—1866	26,5	36,0	—
Italien	1862—1866	26,4	33,6	135,6
Frankreich	1847—1866	37,7	42,4	125,8
Schweden	1848—1867	31,0	48,9	137,3
Preußen	1844—1855	26,6	36,0	115,2
Mittel		29,2	40,3	128,7

Die vorſtehende Tafel zeigt, daß in allen angeführten Ländern die Zahl der Geburten jene der Sterbefälle überwiegt; daſſelbe findet auch für die Städte ſtatt, mit Ausnahme von Rom, Venedig und Bergamo. Ferner ergiebt ſich aus dieſer Tafel, daß da, wo die Sterblichkeit bedeutend iſt, die Zahlen für die Häufigkeit der Geburten und Todesfälle gleich groß zu werden ſtreben, mit Ausnahme von England. Berechnet man das Verhältniß der Geburten zu den Todesfällen genauer, ſo findet ſich hierfür in

Norwegen	(1851—1860) : 1,93	Oeſterreich	(1854—1857) : 1,34
England und Wales	(1851—1860) : 1,72	Belgien	(1851—1861) : 1,34
Portugal	(1861) : 1,72	Hannover	(1854—1858) : 1,34
Schweden	(1856—1860) : 1,55	Spanien	(1858—1861) : 1,32
Dänemark	(1855—1859) : 1,53	Niederlande	(1850—1859) : 1,32
Königreich Sachſen .	(1859—1861) : 1,48	Rußland	(1858) : 1,30
Preußen	(1860—1861) : 1,38	Bayern	(1851—1860) : 1,16
Griechenland	(1860—1861) : 1,38	Frankreich	(1851—1860) : 1,11

Digitized by Google

Um den Einfluß der verschiedenen Bodenbeschaffenheit zu studiren, hat Bossi die französischen Departements in 4 Classen getheilt und fand nach den statistischen Documenten von 1802—1804 folgendes:

In den Gemeinden	1 jährl. Todesfall auf	1 Heirath jährlich auf	1 Geburt jährlich auf
der Bergregionen	38,3 Bewohner	179 Bewohner	34,8 Bewohner
der Küstengegenden	26,6 „	145 „	28,8 „
des fruchtbaren Flachlandes	24,6 „	135 „	27,5 „
des Teich- und Sumpflandes . . .	20,8 „	107 „	26,1 „

Diese Tabelle ergiebt abermals einen handgreiflichen Beleg der Schädlichkeit sumpfiger Gegenden für die Gesundheit ihrer Bewohner. Der Unterschied in der Sterblichkeit in den verschiedenen Theilen großer Städte ist zum größten Theile ebenfalls auf die verschiedene Bodenbeschaffenheit auf die besondere Lage gegen benachbarte Localitäten, auf die Größe des dem Einzelnen angewiesenen Raumes, endlich auf den verschieden großen Wohlstand zurückzuführen. Was die Bodenbeschaffenheit anbelangt, so hat unlängst Buchanan ihren Einfluß auf die Häufigkeit der Lungenschwindsucht überzeugend nachgewiesen.*)

Gehen wir nun dazu über, die Mortalität der beiden Geschlechter getrennt zu untersuchen, so finden wir hier sofort einen bedeutenden Unterschied. Dieser Unterschied erstreckt sich auf die Zeit vor und die erste Zeit nach der Geburt zu Gunsten des weiblichen Geschlechts, indem die Zahl der Todtgebornen männlichen Geschlechts jene des weiblichen bedeutend übertrifft. In den vier Jahren von 1827—1830 wurden nach Quetelet in West-Flandern 2597 Todtgeborne zur Welt gebracht, darunter 1517 Knaben und 1080 Mädchen. Das Verhältniß der Todesfälle für beide Geschlechter ist vor der Geburt etwa wie 3 : 2, während der ersten Monate nach derselben wie 4 : 3, während des 3. bis 5. Monats wie 5 : 4, nach dem 8. bis 10. Monat wird der Unterschied Null. Die hier angegebene Thatsache verdient die vollste Aufmerksamkeit der Physiologen. Man kann sie keineswegs auf die größere Anzahl männlicher Geburten zurückführen, weil diese höchstens nur um wenige Procent jene der weiblichen übertrifft; es verbleibt nur, eine physiologische Ursache anzunehmen, von der wir gegenwärtig noch Nichts wissen.

*) Siehe den eingehenden Bericht hierüber Gaea 5. Band S. 436.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Astronomischer Kalender für den Monat

Juni 1870.

Monatstag.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. M. Z. — W. Z.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. scheinb. AR.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. scheinb. D.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. AR.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. D.	Mond im Meridian.
	m s	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	— 2 29,99	4 36 24,93	+22 3 52,9	6 16 51,76	+21 59 41,3	1 41,5
2	2 20,77	4 40 30,74	22 11 51,2	7 11 13,71	22 9 32,2	2 33,8
3	2 11,17	4 44 36,92	22 19 26,2	8 6 10,20	21 10 53,4	3 26,7
4	2 1,22	4 48 43,45	22 26 37,8	9 0 56,99	19 4 27,1	4 19,3
5	1 50,93	4 52 50,32	22 33 25,8	9 55 4,01	15 55 17,0	5 11,1
6	1 40,33	4 56 57,50	22 39 50,1	10 48 23,20	11 52 5,0	6 2,1
7	1 29,44	5 1 4,98	22 45 50,5	11 41 9,12	7 6 21,8	6 52,5
8	1 18,28	5 5 12,73	22 51 26,9	12 33 54,61	+ 1 52 2,9	7 43,2
9	1 6,86	5 9 20,74	22 56 39,2	13 27 23,59	— 3 34 27,8	8 35,0
10	0 55,20	5 13 28,98	23 1 27,3	14 22 22,02	8 54 7,4	9 28,7
11	0 43,32	5 17 37,44	23 5 51,1	15 19 26,28	13 45 32,5	10 24,9
12	0 31,25	5 21 46,10	23 9 50,4	16 18 48,73	17 46 32,0	11 23,6
13	0 18,99	5 25 54,95	23 13 25,3	17 20 3,73	20 37 15,0	12 23,8
14	— 0 6,57	5 30 3,96	23 16 35,7	18 22 3,84	22 4 19,0	13 24,1
15	+ 0 5,99	5 34 13,11	23 19 21,4	19 23 15,34	22 4 7,7	14 22,4
16	0 18,68	5 38 22,39	23 21 42,4	20 22 9,16	20 43 7,6	15 17,4
17	0 31,48	5 42 31,78	23 23 38,8	21 17 48,66	18 14 51,2	16 8,6
18	0 44,37	5 46 41,26	23 25 10,5	22 9 59,00	14 55 37,1	16 56,1
19	0 57,32	5 50 50,81	23 26 17,4	22 58 59,50	11 1 5,6	17 40,7
20	1 10,31	5 55 0,40	23 26 59,5	23 45 30,18	6 44 37,2	18 23,1
21	1 23,33	5 59 10,01	23 27 16,9	0 30 20,44	— 2 17 6,3	19 4,5
22	1 36,35	6 3 19,62	23 27 9,4	1 14 22,16	+ 2 12 23,2	19 45,7
23	1 49,34	6 7 29,20	23 26 37,2	1 58 26,10	6 35 41,2	20 27,6
24	2 2,28	6 11 38,73	23 25 40,2	2 43 19,59	10 44 39,6	21 11,1
25	2 15,14	6 15 48,19	23 24 18,4	3 29 44,05	14 30 26,5	21 56,8
26	2 27,90	6 19 57,54	23 22 32,0	4 18 11,19	17 43 5,8	22 45,0
27	2 40,53	6 24 6,76	23 20 20,9	5 8 57,13	20 11 45,6	23 35,7
28	2 53,00	6 28 15,83	23 17 45,2	6 1 56,68	21 45 33,2	— —
29	3 5,29	6 32 24,71	23 14 44,9	6 56 40,34	22 15 11,5	0 28,4
30	+ 3 17,36	6 36 33,37	+23 11 20,1	7 52 19,07	+21 34 59,2	1 22,0

Scheinbare Oerter Bessel'scher Fundamentalsterne. (Zur Zeitbestimmung.)

Juni	α Krone. AR	α Krone. +D	α Schlange. AR	α Schlange. −D	α Herkules. AR	α Herkules. +D
9	$14^h 58^m 54^s$	27° 27′ 27,7″	$15^h 37^m 53{,}52^s$	6° 50′ 13,2″	$17^h 8^m 44{,}96^s$	14° 32′ 28,6″
19	14 58 53,95	27 27 29,5	15 37 53,52	6 50 14,5	17 8 45,03	14 32 30,5
29	14 58 53,86	27 27 31,2	15 37 53,49	6 50 15,6	17 8 45,07	14 32 32,3

Digitized by Google

Planeten-Ephemeriden.

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Merkur.			
Juni 3	4 54 11,41	+20 11 57,1	0 7,4
8	4 43 23,07	18 42 38,6	23 36,9
13	4 35 54,24	17 46 53,5	23 9,7
18	4 34 48,23	17 36 54,2	22 48,9
23	4 41 22,22	18 11 14,2	22 35,7
28	4 55 49,09	+19 18 57,2	22 30,5
Venus.			
Juni 3	1 50 46,80	+ 8 57 54,6	21 3,9
8	2 11 52,31	10 47 32,6	21 5,4
13	2 33 24,33	12 34 17,3	21 7,2
18	2 55 24,80	14 16 39,8	21 9,6
23	3 17 55,14	15 53 9,6	21 12,3
28	3 40 55,93	+17 22 15,0	21 15,6
Mars.			
Juni 3	3 28 14,43	+18 45 12,7	22 41,5
8	3 42 57,45	19 38 54,3	22 36,5
13	3 57 43,95	20 27 46,3	22 31,6
18	4 12 33,61	21 11 40,4	22 26,7
23	4 27 25,83	21 50 29,9	22 21,8
28	4 42 19,71	+22 24 8,1	22 17,0

Mittlerer Berliner Mittag.

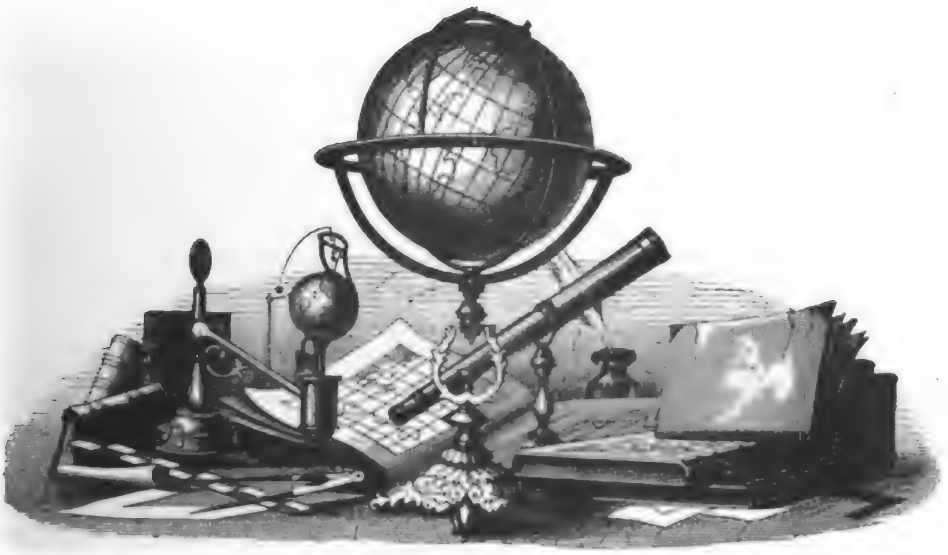
Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Jupiter.			
Juni 9	4 22 7,14	+20 55 39,6	23 11,7
19	4 31 50,93	21 17 56,5	22 42,0
29	4 41 24,66	+21 37 33,7	22 12,1
Saturn.			
Juni 9	17 41 44,83	—22 6 25,2	12 31,3
19	17 38 34,16	22 5 36,8	11 48,7
29	17 35 25,99	—22 4 50,3	11 6,1
Uranus.			
Juni 9	7 27 46,94	+22 23 21,2	2 17,3
19	7 30 9,84	22 18 16,9	1 40,3
29	7 32 40,02	+22 12 50,9	1 3,3

Juni 6	12h 9,9m	Erstes Viertel.
11	2	Mond in Erdnähe.
13	2 40,8	Vollmond.
20	10 27,4	Letztes Viertel.
23	1	Mond in Erdferne.
28	12 26,8	Neumond.

Planetenconstellationen.

Juni	2.	7h	Uranus in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.
„	4.	7	Merkur in unterer Conjunction mit der Sonne.
„	4.	19	Merkur im Aphel.
„	13.	8	Saturn in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	14.	23	Mars im aufsteigenden Knoten.
„	16.	5	Saturn in Opposition mit der Sonne.
„	21.	5	Sonne tritt ins Zeichen des Krebses, Sommersanfang.
„	22.	16	Venus in größter südl. helioc. Breite.
„	24.	22	Venus mit dem Monde in Conjunction in AR.
„	25.	5	Merkur in größter helioc. Breite.
„	26.	9	Mars mit dem Monde in Conjunction in AR.
„	26.	10	Jupiter in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	26.	16	Merkur in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.
„	27.	2	Mars mit Jupiter in Conjunction in AR.
„	28.		Sonnenfinsterniß, nur auf der südl. Erdhälfte sichtbar.
„	28.	21	Merkur in größter westl. Elongation von der Sonne.
„	29.	16	Uranus in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.

Digitized by Google



Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Elmsfeuer, beobachtet in der Nähe von Zirknitz in Krain am 27. December 1869. Die slovenische Zeitschrift „Novice" vom 2. März 1870 bringt hierüber einen Bericht des herrschaftlich Schneeberg'schen Forstmeisters Bodenstein, der in wortgetreuer Uebersetzung nach der österr. Ztschft. für Meteorologie also lautet: „Den 27. December fuhr ich von Altenmark (nächst Laas) zur Eisenbahnstation Rakek. Schon beim Beginne der Fahrt regnete und schneite es, das Wetter war stürmisch, mitunter fielen auch einzelne Schneegraupen. Als ich auf dem offenen Wagen in die Nähe von Zirknitz kam, gewahrte ich ober dem Zirknitzer See einen dichten Nebel gelagert, der einer Wolke gleich sich heranwälzte.

Ich befand mich etliche Klafter über dem Seespiegel, in einer Seehöhe von 1500 Fuß. Bald hörte es zu regnen und zu schneien auf, es begann sehr lebhaft zu blitzen, und von einem heftigen SO-Winde begleitet, fielen Schneegraupen sehr dicht nieder. Nach dem Aufhören der Blitze erhob sich plötzlich ein so starker Wind, daß er mir den Regenschirm aus der Hand zu reißen drohte. Als ich nun weiter fuhr, sah ich die Gesträuche längs der Straße in vollem Lichtglanz, es schien mir, als ob sie von tausend Johanniskäfern umschwärmt wären. An den Spitzen des Regenschirmes begannen sich Lichtflammen zu zeigen, anfänglich nur schwach, später in größerem Umfange, so daß schließlich der Regenschirm einem feurigen Lichtrade glich; derselbe hatte an einer Stelle einen Längsriß, auch die Ränder dieses Risses begannen zu leuchten. Diese Lichterscheinung gewann immer mehr an Ausdehnung, schließlich waren unsere Hüte und die Kummet's der Pferde ganz feurig, ebenso die Wagenräder. Ja sogar die einzelnen Schneeflocken, die auf dem Wagen liegen geblieben waren, leuchteten. Die ganze Erscheinung dauerte etwa 10 Minuten. Nach beiläufig 6 Minuten begann sie abzunehmen. Zuerst verschwand sie am Regenschirm und zwar abwechselnd an dem einen, dann an dem anderen Rande, bis das Licht völlig verlosch. Dichte Schneegraupen fielen zu Boden, dann stellte sich bei empfindlicher Kälte eine gefrorene Eiskruste ein, es hörte zu blitzen und zu donnern auf, erst 30 Minuten später blitzte es wieder mit starkem Donner."

Zunahme der Wärmewirkung der Sonnenstrahlen, beim Durchgange durch dünne Wolken. Schon Forbes hat in seiner Reise durch die Alpen von Savoyen die Bemerkung gemacht, daß wolkiges Wetter, wenn die Sonne nicht zu sehr bedeckt wird, die Sonnenstrahlung steigere. Diese Bemerkung ist unbeachtet vorübergegangen, indeß haben neuere Untersuchungen von Harrison ihre Richtigkeit außer Zweifel gestellt. In den meisten Fällen stieg das Thermometer mit g roße

Digitized by Google

Schnelligkeit sobald die Sonne hinter weißes Gewölk (meist kleine Cumulusmassen) trat. So z. B. stieg das Thermometer am 12. Mai 1868, Morgens $10^h\ 40^m$, um 4^0 F. als sich die Sonne die am blauen Himmel glänzte einer leichten Wolke sehr näherte, nach einer halben Minute stieg es abermals um 3^0 F. als die Sonne durch das Wölkchen hindurch schien. Um 11^h stand die Sonne hinter Cirruswolken und das Thermometer zeigte 101^0 F. aber es fiel in 3 Minuten um 9^0 F. als die Sonne aus den Wolken trat, stieg darauf wieder um 6^0 F. als eine kleine Wolke an ihr vorbeizog. Die Luft war bei diesen Beobachtungen vollkommen ruhig.

Um die Entfernung zu finden, bis auf welche hin die Wirkung kleiner Wolken und Nebel die Sonnenstrahlung steigerte operirte Harrison mit einer Reihe von runden Schirmen von verschiedenem Durchmesser. Es fand sich, daß mit zunehmender Größe der Schirme die Unterschiede zwischen dem im Schatten hängenden und dem geschwärzten, direct der Sonne exponirten Thermometer geringer wurden. Eine directe Wärmewirkung des zerstreut vom Himmel reflectirten Lichtes ergab sich nicht.

Es möchte noch zu früh sein, eine Erklärung der merkwürdigen von Harrison mitgetheilten Thatsache geben zu wollen; jedenfalls aber hängt letztere mit der Erscheinung zusammen, daß sowohl in Indien mittels des Sonnenthermometer die Maximalwerthe in denjenigen Bezirken erhalten werden, die eine große relative Feuchtigkeit besitzen, als auch daß das Maximum der Sonnenstrahlung für Greenwich einige Wochen nach dem Sommersolstitium und etwa zwei Stunden nach Mittag eintritt, wenn die Atmosphäre mit einer großen Menge von Wasserdampf beladen ist.

Das Klima von Tahiti. Die Insel Tahiti gehört bekanntlich zur Gruppe der Gesellschaftsinseln im stillen Oceane und ist sprichwörtlich geworden als der Typus eines der herrlichsten Theile der Erdoberfläche, geschmückt mit allen Reizen einer tropischen Natur und dennoch nicht erliegend unter den glühenden Strahlen der äquatorealen Sonne. Die Ursache des Seeklimas, welches diese Insel besitzt, ist sehr einfach und leicht in ihrer oceanischen Lage zu finden, denn etwa 80 Längengrade trennen sie von der Küste Südamerika's und 60 von der Ostküste Australiens. Leider waren bis vor kurzem wissenschaftliche Beobachtungen über die klimatischen Factoren Tahiti's noch nicht bekannt und mit um so größerem Interesse begrüßte daher jeder Meteorologe die Veröffentlichung der Beobachtungen welche General Ribourt in den Jahren 1847, 1848 und 1849 zu Papenti an der Nordwestküste von Groß-Tahiti angestellt, so wie der fünfjährigen Beobachtungsreihe vom Juni 1855 bis incl. Juni 1860, die in Fifth Number of Meteorol. Papers mitgetheilt wurden. Papenti liegt in $17^0\ 32'$ s. Br. und $149^0\ 34'$ w. L. von Greenwich.

Die Beobachtungen von General Ribourt ergeben im Mittel der drei Jahre folgende Monatstemperaturen in Graden des hunderttheiligen Thermometers

Januar	25,9°	Juli	22,9°
Februar	25,6	August	24,4
März	25,4	September	24,5
April	24,8	Oktober	25,3
Mai	24,6	November	26,0
Juni	23,1	December	25,2

Das Minimum der Temperatur fällt auf 6 Uhr Morgens, das Maximum zwischen 10 Uhr Morgens und Mittag.

Die barometrischen Wendestunden treten sehr regelmäßig ein und zwar die Maxima um 9 Uhr Morgens und 9 Uhr Abends, die Minima um 3 Uhr Morgens und 3 Uhr Abends. Die mittlere tägliche Schwankung beträgt im Juni $1{,}65^{mm}$, im Dezember $2{,}09^{mm}$, im Jahresdurchschnitt $1{,}92^{mm}$. Die Berechnung der fünfjährigen Beobachtungen von 1855 — 1860 ist von dem unermüdlich thätigen österreichischen Meteorologen Herrn J. Hann ausgeführt worden und hat folgende mittleren Werthe ergeben:

Digitized by Google

Monat	Barometer	Thermometer C.	Mittleres Maxim.	Mittleres Minim.	Absolutes Maxim.	Absolutes Minim.	Niederschlag Menge	Niederschlag Zahl der Tage
Januar . .	758,6mm	25,5	28,6	22,7	33,0	19,9	178mm	17,0
Februar . .	758,1	25,9	29,5	23,1	34,5	20,1	175	11,2
März . . .	758,3	26,3	30,0	23,4	34,5	21,3	199	10,8
April . . .	759,3	26,1	29,9	22,8	34,5	19,7	116	7,2
Mai	759,7	25,6	28,8	22,3	32,1	18,6	111	8,6
Juni	759,9	24,6	28,1	21,2	33,4	16,5	26	4,7
Juli	760,5	23,8	27,3	20,0	30,0	14,9	16	5,8
August . . .	761,1	23,4	27,3	19,9	29,7	15,7	15	3,4
September .	761,2	23,7	27,6	20,4	30,7	15,4	34	8,0
October . .	751,1	24,6	28,2	21,4	33,0	17,6	45	6,2
November .	759,8	25,1	28,6	22,1	33,0	18,6	121	9,2
December . .	759,1	25,9	29,2	22,8	33,5	18,6	175	10,4
Jahr . . .	759,7	25,0	28,6	21,8	34,5	14,9	12:,1	102,5

Die Niederschlagmenge ist in der vorstehenden Tafel mit dem Mittel sämmtlicher acht Jahre aus denen Beobachtungen vorliegen, angegeben.

Das Maximum des barometrischen Druckes fällt auf den September und nahe zusammen mit dem Minimum der Temperatur; das Minimum des Luftdruckes im Februar kommt fast zusammen mit dem Maximum der Lufttemperatur. Der Wärmeunterschied des kühlsten und heißesten Monats ist nur 2,9°C., aber die größten überhaupt in 8 Jahren beobachteten Temperaturunterschiede, betragen doch 19,6° C. Die mittlere Wassermenge eines Regentages beträgt vom November bis zum April, also für die eigentliche Regenzeit 13,44mm, für die trockne Zeit, den Winter der südlichen Erdhälfte, 8,55mm. Diese Regenmengen sind mehr als doppelt so groß wie diejenigen, welche in Süd-Europa fallen und fast dreimal größer als die mittel-europäischen und man gewinnt eine Idee von der Intensität der Regen auf Tahiti, wenn man noch bemerkt, daß jene enormen Wassermengen in verhältnißmäßig kurzer Zeit herniederfallen, da lange andauernde Regen, eigentliche Regentage, dort ungemein selten sind oder ganz fehlen.

Leuchtende Pilze sind in verschiedenen Theilen der Erde über und unter der Oberfläche derselben beobachtet worden. Berkeley hat in seiner „Introduction to Cryptogamic Botany“ p. 265 eine Zusammenstellung gegeben; neuerlich wurde ihre Anzahl vermehrt durch die Beobachtung von C. Collingwood an Agaricus Gardneri Berk., einer brasilianischen Species, die auch auf Borneo vorkommt und daselbst in kleinen Haufen auf den Wurzeln von Bäumen wächst. Er hat eine hellgelbliche Farbe und wurde massenhaft, offenbar frisch gewachsen, in einem kleinen Gehölze gefunden, denn schon am folgenden Tag fanden sich nur braune und verrunzelte Exemplare und 2 Nächte darauf wurde an demselben Platze vergebens nach guten Exemplaren gesucht, obgleich in derselben Zeit reichlicher Regen gefallen war. Die Exemplare, die leuchtend eingesammelt worden waren, hatten bis zum anderen Morgen eine große Menge von Sporen ausgestreut. In dunkler Nacht konnten die Pilze durch ihr Leuchten deutlich gesehen werden; wenn auch nicht auf eine große Entfernung, so war doch ein blaßgrünliches Licht bemerkbar. Da und dort erschienen Stellen mit stärkerem Lichtschein und es zeigte sich, daß es von sehr kleinen und ganz jungen Exemplaren ausging; die älteren dagegen verbreiteten nur einen grünlichen Schimmer, ähnlich dem einer electrischen Entladung, doch war derselbe genügend, bei genauer Betrachtung ihre Gestalt und die Hauptdetails in Form und Aussehen zu zeigen. Durch Trennung der Pilze von der Wurzel, auf der sie wuchsen, wurde dieser Schimmer nicht beeinträchtigt, selbst für einige Stunden nicht. Wahrscheinlich ist auch das Mycelium dieser Pilze leuchtend, denn bei Aufwühlen des Bodens fanden sich kleine leuchtende Partikelchen, die, bei Tageslicht betrachtet, nicht für einen besonderen Körper erkannt und für Theilchen des Mycelium gehalten werden mußten. B.

Digitized by Google

Ueber den tiefsten artesischen Brunnen der Welt in St. Louis schreibt uns Herr Th. Pergande aus St. Louis vom 20. März das Folgende: Durch Zufall bekam ich den Jahrgang 1869 der Gaea in die Hände und fand dort in der 8. Nr. einen Artikel über den hiesigen artesischen Brunnen und Ihren Wunsch, etwas näheres darüber zu erfahren. Nun trifft es sich gerade, daß ein Artikel darüber in der westlichen Post vom 15. März vorkommt, deßhalb bin ich auf die Idee gekommen, Ihnen denselben wörtlich mitzutheilen. Eine Geschichte des Narrenbrunnens. Der Superintendent des Narrenbrunnens wird in der nächsten Sitzung der County Court seinen Bericht über die Bohrungen vorlegen. Da derselbe die nicht uninteressante Geschichte des Meisterstückes unserer „Ehrenwerthen" enthält, so beeilen wir uns denselben im Auszuge mitzutheilen.

„Der Brunnen liegt südlich vom Irrenasyl und war bereits bis zu einer Tiefe von 71 1/2 Fuß gegraben, als mit den Bohrungen begonnen wurde. Zuerst führte man ein bis auf den Grund reichendes gußeisernes Rohr ein und in dieses ein hölzernes, welches 4 1/2 Fuß im Durchmesser maß. Am Nachmittag des 31. März 1866 wurde mit den Bohrarbeiten begonnen und Tag und Nacht (mit Ausnahme Sonntags) fortgesetzt bis zum August 1869. Der Brunnen hatte dann eine Tiefe von 3842 1/2 Fuß erreicht. Der Bohrer passirte 63 Fuß Thonerde, 6 Fuß Kohlen, 360 Fuß Schiefer, 2725 Fuß Kalkstein und 680 Fuß Sandstein. Bei Beginn der Arbeiten stand das Wasser im Brunnen 40 Fuß von der Oberfläche. Bei einer Tiefe von 134 Fuß gelangte man an einen 10 Zoll weiten unterirdischen Gang, wodurch das Wasser bis zu einer Tiefe von 128 Fuß fiel. Als der Bohrer 1222 Fuß hinab reichte, hatte das Wasser einen salzigen Beigeschmack, während es bei 2140 Fuß Tiefe schwefelhaltig war.

Die Temperatur in der Tiefe von 3376 Fuß betrug 106 Grad Fahrenheit.

Vorkommen von Diamanten in Böhmen. Hr. Prof. Krejci berichtet in einem Schreiben an Herrn Director v. Hauer in Wien über das Vorkommen von Diamanten im Pyropensande bei Dlazkovic in Böhmen. Bei der im letzten Herbste vorgenommenen Granatenwäsche wurde unter den zwischen Poisedic und Chrastan auf der Gräfl. Schönborn'schen Domaine Dlazkovic gewonnenen Pyropen ein besonders harter, grünlichgelber Edelstein bemerkt. Professor Safarik erkannte nach eingehender Prüfung in demselben einen ächten Diamanten, was von Professor Krejci bestätigt ward. Das Steinchen wiegt übrigens nur 27 Milligram. Nach den Aussagen der Beamten der Domaine sind schon früher mehrfach solche Steinchen unter den Dlazkovicer Pyropen bemerkt worden, so daß man also hier mit Sicherheit den ersten europäischen Fundort von Diamanten constatiren kann.

Die Erdbeben Ende Februar und Anfangs März in Fiume. Herr Prof. Rella berichtet darüber folgendes: Am 28. 12h 22m Mittags war der erste Stoß, die Richtung schien von S.W. z. N.O. — jedoch unsicher. Die See war hierbei spiegelglatt. — Das zweite 1. März 8h 47m Abends — das Schwingen einer Lampe gab die Richtung von S.S.O. nach N.N.W. — ich war im Gasthause, die Leute flohen zu den Thüren hinaus — es war wirklich erschreckend! — die Stöße ungemein rasch aufeinanderfolgend — trommelnd. In Volosca war es bedeutend stärker — löschte die Lichter aus! —

Selbst hier in Fiume erhielten nicht selten Gebäude durch die Erschütterung Sprünge. In Clana sollen Häuser eingestürzt sein. In der Nacht vom 1. auf 2. März war ein Erdbeben um 1 Uhr und ein anderes um 2 3/4 Uhr, beide etwas schwächer als die früheren, aber immer noch heftig genug um Leute aus dem Schlafe zu wecken — das letzte war 2. März um 1/2 2 Uhr — schwach.

Die Spongien und Darwin's Theorie. Oskar Schmidt kommt bei seinen Untersuchungen über „die Spongien der Küste von Algier" ebenso wie Häckel zu dem Resultate, daß die ganze Naturgeschichte der Spongien absolut für Darwin's

Digitized by Google

Theorie spreche. „Gewiß", sagt jener Naturforscher, „ist die von Carpenter nachgewiesene Auflösung einer Menge sogenannter Arten und Gattungen der Foraminiferen in continuirlich in einander übergehende Formenreihen, für die Wandelbarkeit der Arten überzeugend, allein was die Spongien bieten übersteigt alles Dagewesene. Es handelt sich bei ihnen nicht bloß wie bei den Foraminiferen, um den allgemeinen Habitus der Form, um die variable Gruppirung der Kammersysteme, sondern die Variabilität ist an dem mikroskopischen Detail eben so und noch specieller vorhanden, als an den gröberen Bestandtheilen. Bei den Foraminiferen kann man wohl von mikroskopischen Formen, aber nicht eigentlich von miktroskopischen Formbestandtheilen sprechen. In den Spongien aber belauschen wir die Umbildung der feineren Formbestandtheile, der Elementarorgane, und dadurch wird die Wandelbarkeit des Ganzen so durchsichtig. Es verhalten sich in dieser Beziehung die Kalkschwämme etwas anders als die übrigen, und besonders die Kieselschwämme. Bei jenen ist die Variabilität der mikroskopischen Theile auf einen kleinen Formenkreis beschränkt, dafür aber der Habitus der Individuenreihen von einer ganz unglaublichen Biegsamkeit. Wir vermissen nun zwar diese Biegsamkeit des Gesammtkörpers auch nicht bei den Kieselspongien, wir sehen sie z. B. bei der Gattung Tedania Gray wozu ich aber noch mancherlei hinzuzufügen habe, wie drei eigensinnig zusammenhaltende Nadelformen von Triest bis Florida und Island unter den verschiedenartigsten Verkleidungen auftreten. Die eine dieser Nadeln neigt aber in einigen Varietäten schon zu Abschweifungen. Und gerade dieser Punkt, die ins einzelne zu verfolgende Umwandlung derjenigen Organe, welche als vermeintlich stabil der Systematik die wesentlichste Grundlage zur Aufstellung der Gattungen und Arten zu bieten schienen, hat uns die Untersuchung mancher Partien besonders anziehend gemacht.

Ein lebender Frosch in Gestein ist nach der Mittheilung des Herrn Dr. B. Ellner im 5. Jahrgange der Gaea, Heft I. S. 61, in einer Geode gefunden worden. Hierdurch wurde ich lebhaft an eine eigenthümliche Erklärung erinnert, die ich vor vielen Jahren über die in Steinen vorkommen sollenden lebenden Kröten gelesen hatte, und da ich endlich unter meinen Aufzeichnungen die betreffende Quelle aufgefunden habe, so erlaube ich mir dieselbe, ohne im Geringsten den oben angeführten Fall in Betreff des lebenden Frosches beargwöhnen zu wollen, nachstehend mitzutheilen.

Die angeregte Erklärung findet sich in „v. Leonhard's Geologie oder Naturgeschichte der Erde, auf allgemeinfaßliche Weise abgehandelt" (1836 oder 1837). Das Buch ist mir nicht zur Hand; meine Notiz lautet aber folgendermaßen:

„Wie Sie wissen, heißt Kröte im Französischen crapaud, im Lateinischen bufo. Mit dem Worte crapaud aber bezeichnen die Steinbrecher — und, wie erwiesen worden, schon seit sehr langer Zeit — die Drusen, d. h. die auf ihren innern Wänden mit Kalkspath- oder mit Quarz-Krystallen besetzten Räume und Höhlungen in Felsmassen. Nun war im Mittelalter Latein die allgemeine Schriftsprache. Crapaud wurde in bufo übersetzt und das Beiwort vif, dem lebhaft Glänzenden der Krystalle geltend, in vivus (lebendig); so machte man aus einem lebhaft glänzenden Drusenraume eine lebende Kröte. Der crapaud, von welchem Fulgose berichtete — die erste angeblich innerhalb festen Gesteins lebend getroffene Kröte — war nichts als ein Drusenraum von seltener Größe. Dies hat Vallot dargethan, ein Naturforscher, der sich in neuerer Zeit besonderes Verdienst um die Sache erworben. Verwechselungen von Drusen und Kröten aber haben sich fortgepflanzt, wie mannigfaltige andere Fälle beweisen." Dr. H. Emsmann.

Eine neue geographisch-naturwissenschaftliche Expedition nach dem Kaukasus. Diese Expedition geht von der kais. russischen geographischen Gesellschaft in St. Petersburg aus und hat sich eine genauere geographische Durchforschung des Kaukasus und speciell des gegen die persische Grenze gelegenen, armenischen

Hochlandes zur Hauptaufgabe gemacht. Herr Dr. Sievers aus St. Petersburg, welcher seit längerer Zeit in Deutschland, während der letzten Jahre in Heidelberg und Würzburg sich speciell mit dem Studium der Geologie und der verwandten Wissenschaften beschäftigt hat, wird diese Expedition als Geologe begleiten. Derselbe benutzte die Gelegenheit eines kurzen Aufenthalts in Wien auf der Durchreise, um sich im Museum der geolog. Reichsanstalt mit den interessantesten Vorkommnissen aus jenen Formationen des östlichen Theiles der österreichischen Monarchie, deren Analoga nach Abich's Forschungen in den von dieser Expedition zu berührenden Gebieten vorzugsweise zu erwarten sind, durch eigene Anschauung bekannt zu machen.

Es steht also zu hoffen, bemerkt Herr Dr. Schlönbach, daß diese neue Expedition nicht nur in geographischer, sondern auch in naturwissenschaftlicher und speciell geologischer Beziehung interessante und werthvolle Aufschlüsse über dies noch wenig bekannte Gebiet bringen wird; wir rufen derselben ein herzliches Glückauf zu!

Literatur.

Illustrirte Familienbibliothek 1. Bd. Preis 25 Sgr. Leipzig 1869. Verlag von P. Kormann.

Wir können dieses schöne Unternehmen, das sorgfältig ausgewählte Abhandlungen aus Natur und Leben, sowie kleine Novellen und Erzählungen in bunter Mannigfaltigkeit bringt, nur empfehlen. Die Illustrationen sind sehr schön und der Preis in Verhältniß zu dem Gebotenen ein überaus billiger.

Von dem II. Bd. liegt bereits das erste Heft vor; derselbe wird ebenfalls aus 5 Lieferungen à 5 Sgr. bestehen.

Ehrenberg, Gedächtnissrede auf A. v. Humboldt, Berlin 1870. Verlag von R. Oppenheim.

Diese gehaltvolle Schrift eines, Humboldt nahe befreundeten großen Gelehrten muß zu den besten gerechnet werden, welche gelegentlich des 100jährigen Geburtstages unsers großen deutschen Naturforschers erschienen sind. Sie ist ein Wiederabdruck der Gedächtnißrede auf Humboldt welche Ehrenberg in der Berliner Akademie hielt.

Dr. G. G. Reuss, Pflanzenblätter in Naturselbstdruck 2. Aufl. 42 Foliotafeln mit erklärendem Texte. Stuttgart 1869. Schweizerbart's Verlagshdlg.

Ein wirklich schönes Werk! Es war ein glücklicher Gedanke von Reuß die Methode des Naturselbstdruckes auf die Wiedergabe von Pflanzenblättern (in ihrer natürlichen Farbe) anzuwenden. Dieses Werk müßte jede höhere Lehranstalt an welcher Unterricht in der Botanik ertheilt wird besitzen, denn es ersetzt in gewisser Beziehung sogar noch mehr als die directe Betrachtung des Blattes in natura.

Mädler, Reden und Abhandlungen über Gegenstände der Himmelskunde. Berlin 1870. Verlag von R. Oppenheim.

Der verdiente Astronom hat in diesem Buche eine Zusammenstellung verschiedener von ihm früher bei verschiedenen Gelegenheiten publicirter Aufsätze gegeben. Mädler schreibt bekanntlich sehr interessant und auch dieses neueste Werk liest sich recht angenehm, so daß wir es nur empfehlen können. Auch Damen werden mit Vergnügen das Buch zur Hand nehmen können.

Illustrirter Kalender für 1870. Leipzig, Verlag von J. J. Weber.

Dieser Kalender behauptet unstreitig den ersten Rang unter allen Namensgenossen. Nicht allein ist es die höchst geschmackvolle, künstlerische Ausstattung, sondern auch der auf gleicher Höhe gehaltene reiche Inhalt welcher dieses Jahrbuch der wissenswürdigsten Fortschritte auf allen Gebieten menschlichen Wirkens, auszeichnet. Betrachtet man die den einzelnen naturwissenschaftlichen Gebieten zugewiesenen Abtheilungen, so findet man allenthalben ein umsichtiges, reichhaltiges, offenbar von competenter Seite bearbeitetes Resumé über die Arbeiten in den betreffenden Disciplinen. — Der Preis dieses umfangreichen Jahrbuches ist nur 1 Thlr.

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Digitized by Google

Digitized by Google

Ueber den Bau der Milchstraße und des Himmels.

Von Herman J. Klein.

Der mild leuchtende Bogen der in sternklaren Nächten an der Himmelsdecke prangt und den wir mit dem Namen Milchstraße bezeichnen, hat schon die Aufmerksamkeit der ältesten Culturvölker erregt. Oenopides aus Chios hielt die Milchstraße für die leuchtende Spur der ehemaligen Sonnenbahn und viele Pythogoräer stimmten dieser Ansicht bei; nach Theophrast ist die Milchstraße „die Fuge der beiden Hemisphären wodurch das obere Licht schimmert"; mythologische Fabeln sehen in der großen kosmischen Erscheinung sogar die verschüttete Milch der Here. Gegenüber diesen naiven Anschauungen sprachen Democritos und Manilius zuerst aus, daß der Lichtschimmer der alten Galaxias nur aus der Zusammendrängung unzähliger, dem Auge nicht mehr einzeln unterscheidbarer Sterne fließe. Bei den Arabern wird die Milchstraße als der große Himmelsfluß bezeichnet und die Constellation des Schützen als das zur Tränke gehende Vieh betrachtet, während seltsamerweise von den Rumänen die Milchstraße mit einer großen historischen Persönlichkeit in Verbindung gebracht und Drumu Trajan, Trajansstraße genannt, von der südfranzösischen Volksanschauung dagegen als Weg des h. Jacob v. Compostella bezeichnet wird.

Der scharfsinnige und speculative Keppler hielt es für ausgemacht, daß die Milchstraße ein ungeheurer Sternenring sei und bemerkt noch, daß unsere Sonne in der Nähe des Centrums von diesem Ringe sich befinden müsse, weil letzterer ungefähr die Gestalt eines größten Kreises, von unserer Erde aus gesehen, zeige. Huygens war der Erste dem es (1656) gelang, mittels seines dreiundzwanzigfüßigen Refractors einen Theil der Milchstraße in einzelne Sterne zu zerlegen, er hielt hierauf gestützt die ganze Milchstraße für auflösbar. Einen Schritt weiter kam Kant in seiner geistreichen, leider durch zu viele Phantasien verunstalteten „Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels" (1755). Der große Denker sagt: „Es existirt eine bemerkenswerthe Analogie zwischen dem System der Milchstraße und dem der planetarischen Welt. Dieses letztere besitzt eine Hauptebene die durch den Zodiakus geht

Digitized by Google

und gegen welche die Ebenen der Planetenbahnen nur sehr wenig geneigt sind. Eine ähnliche Hauptebene findet sich auch für die Fixsterne; diese sind keineswegs ohne Ordnung im Raume zerstreut, sondern vielmehr nach Analogie der Planeten unsers Systems. Man muß die Fixsterne mit Beziehung auf diese Hauptebene betrachten, indem sie sich einander in dem Maaße nähern als sie dieser Ebene genähert stehen. Durch diese Anhäufung wird der Anblick der hellen Zone hervorgebracht, welche man die Milchstraße nennt. — Die nicht in die Milchstraße fallenden Regionen sind um so sternenreicher, je näher sie dieser stehen. Der größte Theil der 2000 Sterne, welche das unbewaffnete Auge unterscheidet, ist in eine wenig breite Zone zusammengedrängt, deren Mitte die Milchstraße einnimmt." Diese letztere Bemerkung findet sich bei Kant zum ersten Male, sie ist übrigens nicht wie Struve glaubte richtig, sondern wie die graphischen Zusammenstellungen von 8377 Sternen 1—7. Größe durch R. Wolf ergeben hat, zeichnet sich die Milchstraße keineswegs durch den Gehalt oder die Annäherung größerer Sterne aus. Kant war ferner der Ansicht, daß unsere Milchstraße nicht die Einzige dieser Art sei. „An verschiedenen Punkten des Himmelsgewölbes," sagt er, „erblickt man elliptische Nebelflecke, welche das Telescop nicht in Sterne aufzulösen vermag; das sind unserer Milchstraße ähnliche Sternsysteme, deren geringe scheinbare Durchmesser bloß eine Folge ihrer ungemeinen Entfernung sind. Die längliche Gestalt der Meisten dieser Nebel beweist, daß in jenen Systemen ebenfalls eine Hauptebene existirt wie in unserer Milchstraße." Kant war ferner geneigt anzunehmen, daß diese einzelnen Milchstraßen zusammen ein System höherer Ordnung bildeten. „Wir erblicken hier die ersten Stufen einer Reihenfolge von Welten und Systemen."

Der berühmte Mathematiker Lambert entwickelte (1761) in seinen cosmologischen Briefen ein Weltsystem, welches zum Theil mit demjenigen das sich Kant vorgestellt hatte, zusammenfällt. Nach ihm bildet jede Sonne mit ihren Planeten und Kometen ein System erster Ordnung, die Sternhaufen, zu deren einem auch unsere Sonne gehört, sind Systeme zweiter Ordnung. Diese Systeme finden sich im Raume hauptsächlich um eine Hauptebene herum gruppirt und bieten so den Anblick der Milchstraße, eines Systems dritter Ordnung, von scheiben- oder linsenförmiger Gestalt. Im Universum existiren eine Menge von Milchstraßen; vielleicht ist der Orionnebel nichts anders. Die Gesammtheit dieser Milchstraßen bildet ein System vierter Ordnung. Die Analogie führt noch weiter zu Systemen der fünften und höheren Ordnung. Das gemeinsame Band aller dieser Systeme ist die allgemeine Gravitation, welche allenthalben Centralbewegungen erzeugt. Unser Sternhaufe befindet sich sehr isolirt von den übrigen Theilen der Milchstraße; es offenbart sich dies dem bloßen Auge schon in der scharfen Abzeichnung der Milchstraße am Himmelsgewölbe. Eine ähnliche Isolirung gilt für alle anderen Sternhaufen der Milchstraße. Das System unserer Milchstraße ist aus dem Grunde nicht unbegränzt oder nicht unendlich groß, weil sich die Milchstraße nicht als größter Kreis zeigt, sondern vielmehr als

Digitized by Google

ein Parallelkreis, obgleich sehr wenig von einem größten Kreise abweichend. Lambert hält es ferner für wahrscheinlich, daß unser Sternhaufe einen Centralkörper besitze, analog der Sonne im Planetensystem; er glaubt es nicht unmöglich, daß dieser sich einst durch kleine planetarische Störungen im Sonnensystem verrathen könne und vermuthet schließlich, daß vielleicht der Orionnebel als Centralkörper unseres Sternhaufens anzusehen sei. Diese kosmischen Anschauungen des berühmten Gelehrten verrathen allenthalben den mathematischen Denker, der in scharfsinniger Weise seine Theorien auf den wenigen Andeutungen aufzubauen wußte, welche die Beobachtungen bis dahin geliefert hatten.

Das war der Stand der Kenntnisse oder vielmehr der Vorstellungen von dem Baue unserer Sternschicht und der Milchstraße, als sich der große William Herschel mit dem Gegenstande zu beschäftigen begann. Trotzdem daß von den verschiedensten Seiten immer wieder auf die Arbeiten Herschels über den Bau des Himmels Bezug genommen wird, scheinen diese selbst doch nur Wenigen bekannt zu sein: denn man behandelt sie gewissermaßen analog einem Kaleidoscop das die verschiedenartigsten contrastirenden Bilder zeigt. Bald soll unser Fixsternencomplex eine linsenförmige Schicht sein und die Milchstraße durch das optische Zusammentreten der Sterne gegen die Ränder der Linse hin, hervorgebracht werden; bald soll unser Sternhaufen von einem Sternenringe umgeben werden und dieser die Milchstraße bilden, bald sollen der Ringe mehrere existiren u. s. w. Für alle diese Behauptungen aber wird Herschel angerufen und jede soll in seinen Beobachtungen ihre Grundlage besitzen. Eine Blumenlese solcher Widersprüche kann man sich mit geringer Mühe aus dem 1. und 3. Bande von Humboldt's Kosmos zusammenstellen. Der Grund aller dieser Incongruenzen aber liegt darin, daß Herschel seine Ansichten über den Bau des Himmels im Verlaufe seiner Beobachtungen mehrfach und sehr beträchtlich geändert hat; ja man darf mit Recht behaupten, daß der große Forscher am Ende seines Lebens seine bisherigen Anschauungen über den Bau der Milchstraße sämmtlich verwarf, denn in seiner wichtigen Abhandlung von 1818 bemerkt er: „Wenn unsere Aichungen die Milchstraße nicht mehr in Sterne auflösen, so muß man daraus schließen, daß nicht ihr Wesen zweifelhaft, sondern vielmehr, daß sie für unsere Telescope unergründlich ist." Aus dieser und einer anderen Bemerkung Herschels, auf die wir noch zurückkommen werden, muß man, wie F. W. Struve schon vor 23 Jahren hervorgehoben hat, mit Recht schließen, daß Herschel selbst kurz vor seinem Tode, seine frühern Anschauungen über den Bau der Milchstraße definitiv aufgegeben hat.

Gehen wir nun dazu über, zu untersuchen, was die directe Beobachtung über die optischen und physikalischen Verhältnisse der Milchstraße ergeben hat.

Alexander von Humboldt gibt im dritten Bande des Kosmos, hauptsächlich nach den Arbeiten von Sir John Herschel, eine Beschreibung des Zuges der Milchstraße unter den Sternen. Sie ist die beste, welche

Digitized by Google

bis dahin existirte; allein ihre große Mangelhaftigkeit zeigt sich recht deutlich bei einer Vergleichung mit den ausgezeichneten Darstellungen, welche Professor Heis, nach eigenen Beobachtungen von der alten Galaxias in seinem neuen Himmelsatlas entworfen hat. Aber auch diese selbst geben nur ein allgemeines Bild der wundervollen Mannigfaltigkeit, welche sich dem scharfen, unbewaffneten Auge in sehr klaren Nächten in der Configuration der Milchstraße darbietet. Wenn des älteren Herschel berühmte Stern-Aichungen dargethan haben, daß man der Milchstraße bisher eine viel zu geringe Winkelbreite beilegte und zu allgemeinen Schlüssen über deren Natur hinzuführen schienen, so hat man doch dabei übersehen, daß diese allgemeinen Resultate nur auf verhältnißmäßig sehr wenigen Detailuntersuchungen basirten und daß die aufmerksame und andauernde Untersuchung der Milchstraße mit dem bloßen Auge eine Anordnung derselben im Einzelnen verräth, welche sich nur sehr gezwungen mit den Anschauungen über einen irgend regelmäßigen Bau derselben vereinigen läßt. Durch verschiedene Umstände veranlaßt, habe ich mich selbst eine Zeit lang mit der Untersuchung der Milchstraße mittels des bloßen Auges in sehr klaren Nächten beschäftigt. Die Zeichnungen, welche ich auf diesem Wege von einzelnen Parthien der Milchstraße erhalten habe, widerstreiten jeder Ansicht von einem symmetrischen Baue dieses ungeheuren Complexes mit Bezugnahme auf unsere Sternschicht. In diesen Zeichnungen finden sich Andeutungen von verschiedenen weit hinter einander liegenden Straten und Sternwolken, dazwischen dunkle Stellen, gewundene Wege und Canäle, es wechselt die scheinbare Breite rasch und in beträchtlichem Maaße. Solche Zeichnungen geben einen viel richtigeren Eindruck von den optischen Zuständen der Milchstraße als vereinzelte, und von verschiedenen Voraussetzungen gleichzeitig abhängige Stern-Aichungen. Um diesen schwierigen Gegenstand richtig zu erfassen, ist es nothwendig speziell auf die Untersuchungen des älteren Herschel einzugehen, wobei sich zugleich, bei chronologischer Aufzählung des hierhin gehörigen Theiles seiner astronomischen Thätigkeit, die allmählige Umwandlung seiner ursprünglichen Anschauungen erkennen läßt. Ich werde daher hier die auf die Milchstraße und ihren Bau bezüglichen Resultate Herschels, geordnet nach der Zeit ihrer Veröffentlichung zusammenstellen.

1784. „Es ist sehr wahrscheinlich, daß die große Sternschicht, Milchstraße genannt, diejenige sei, in welcher sich die Sonne befindet, obwohl letztere vielleicht nicht in dem eigentlichen Mittelpunkte ihrer körperlichen Ausdehnung steht. Es läßt sich dies aus der Gestalt der Milchstraße schließen, die den Himmel in Gestalt eines größten Kreises umzieht, wie es der Fall sein muß, wenn sich die Sonne innerhalb derselben befindet. Denn angenommen, eine Anzahl von Sternen sei zwischen zwei in einem gegebenen beträchtlichen Abstande von einander parallel laufenden und nach allen Seiten hin unbestimmt weit ausgedehnten Ebenen geordnet — eine Anordnung, die man Sternschicht nennen möge — so wird ein Auge, das sich an irgend einer Stelle innerhalb derselben befindet, sämmtliche, längs der Ebenen der Schicht geordnete Sterne in einem großen Kreise perspectivisch

Digitized by Google

geordnet sehen und zwar wird derselbe je nach der Anhäufung der Sterne mehr oder weniger hell erscheinen. — Nehmen wir nun an, daß ein Zweig oder eine kleinere Schicht von der ersten nach einer gewissen Richtung hin auslaufe und von zwei unbestimmt ausgedehnten Parallelebenen eingeschlossen sei; nehmen wir ferner an, daß das Auge in der großen Schicht an einer Stelle vor der Absonderung nahe da wo die Schichten noch vereinigt sind, sich befindet; so wird die zweite Schicht keineswegs als heller Kreis sich darstellen, sondern vielmehr als ein Zweig, der in weniger als 180 ° Winkelabstand, zum Hauptstamme wieder zurückkehren wird. Nach diesen Betrachtungen läßt sich schließen, daß die Sonne sich sehr wahrscheinlich in einer von den großen Schichten der Fixsterne befindet und aller Vermuthung nach nicht weit von der Stelle, wo irgend eine kleinere Schicht als Zweig davon ausläuft. Mittels dieser Annahme lassen sich sehr befriedigend sämmtliche Erscheinungen der Milchstraße erklären, die dann nichts anders als eine perspectivische Erscheinung der in dieser Schicht und in ihrem Nebenzweige enthaltenen Sterne ist. Was uns ferner bewegen muß, die Milchstraße aus diesen Gesichtspunkten anzusehen, ist der Umstand, daß wir nicht länger zweifeln können, ihr weißliches Aussehen sei das Resultat des vereinigten Glanzes zahlloser Sterne. Wollten wir uns die Milchstraße als einen unregelmäßigen Ring von Sternen denken, so müßten wir die Sonne nahe bei seinem Mittelpunkte annehmen, ein Vorzug, wozu sich gar kein Grund einsehen läßt. Nach unserer Annahme hingegen, wird jeder Stern dieser Schicht, außer wenn er nahe am Ende ihrer Länge und Höhe steht, seine eigene Milchstraße haben, natürlich mit denjenigen Veränderungen in Glanz und Lage die eben seine Stellung mit sich bringt. Es lassen sich mancherlei Methoden einschlagen, um über den Ort der Sonne in der Sternschicht zu völliger Gewißheit zu gelangen. Ich will nur eine davon erwähnen, welche die allgemeinste und passendste ist und von der ich bereits angefangen habe Gebrauch zu machen. Ich nenne sie das Aichen des Himmels (Gaging the Heavens, Star-Gage). Sie besteht darin, daß ich wiederholt die Anzahl von Sternen in zehn Gesichtsfeldern meines Teleskops nehme, eines dicht am andern. Indem ich ihre Summen addire und eine Decimalstelle rechter Hand abschneide, erhalte ich einen Durchschnitt der Sternfülle des Himmels in allen den Theilen, die auf solche Weise geaicht werden. Legt man jetzt um einen angenommenen Punkt Linien proportional den verschieden gefundenen Aichungen und unter den Winkeln, welche die Aichungen angeben, dann wird eine durch die Endpunkte dieser Linien gelegte Fläche die Begränzung der Schicht vorstellen und folglich den Standort der Sonne innerhalb derselben offenbaren."

1785. „Ich werde zeigen, daß das erstaunliche Sternsystem, welches wir bewohnen, aller Wahrscheinlichkeit nach ein abgesonderter Nebelfleck ist. Ich fand dieses Sternsystem, soweit ich noch herum gekommen bin, allenthalben deutlich begränzt, an den meisten Stellen sogar sehr enge begränzt. In dem dichtesten Theile der Milchstraße habe ich Felder gehabt, die nicht weniger als 588 Sterne enthielten; es ergibt sich hieraus die Länge des

Digitized by Google

Visionsradius nicht kleiner als 497 Abstände des Sirius von der Sonne. Anderseits hat mein Teleskop auch die Kraft, den vereinigten Glanz angehäufter Sterne, die einen milchartigen Nebel bilden in einem ungleich größern Abstande zu zeigen, so daß nach diesen Betrachtungen wiederum höchst wahrscheinlich wird, daß mein gegenwärtiges Teleskop, da es keinen solchen Nebel in der Milchstraße zeigt, bereits über den Umfang derselben hinausgeht."

1796. „Die Annahme gleicher Größe und regelmäßiger Vertheilung der Sterne (— worauf sich das System der Aichungen gründet —) entfernt sich viel zu sehr von der Wahrheit, um bei diesen Untersuchungen als Grundlage zu dienen. Die Sterne der ersten und zweiten Größe beweisen bei sorgfältiger Untersuchung bis zur Evidenz, daß man, um genau zu sein, sie bis zu einem gewissen Grade ungleich groß oder in verschiedenen Distanzen stehend annehmen muß. Diese einzige Betrachtung genügt vollständig, um zu beweisen, daß, wie richtig auch vielleicht die Hypothese der gleichen Größe und Vertheilung der Sterne von einem allgemeinen Gesichtspunkte aus sein mag, sie von keinem Nutzen sein kann, wenn es sich um große Präcision handelt."

1802. „Obgleich von unserer Sonne und allen Sternen die wir sehen, mit Recht behauptet werden kann, daß sie in der Ebene der Milchstraße sich befinden, so bin ich doch jetzt nach lange fortgesetzter Ansicht und Untersuchung überzeugt, daß die Milchstraße selbst aus Sternen besteht, die auf eine ganz andere Art ausgestreut sind, als die unmittelbar um uns her befindlichen." — „Die Sterne aus denen die Milchstraße besteht, sind sehr ungleich vertheilt, und zeigen deutliche Spuren von Streben nach Zusammenhäufung in mehrere abgesonderte Theile. Zwischen β und γ im Schwan z. B. häufen sich die Sterne mit einer Theilung zwischen sich, sodaß wir annehmen können, die Haufenbildung gehe nach zwei verschiedenen Gegenden." — „Meine Streifzüge durch den Himmel haben vollkommen erwiesen, daß die Helligkeit der Milchstraße nur von Sternen herrührt, deren Zusammengedrängtheit zunimmt, wie die Helligkeit der Milchstraße wächst. Allerdings können wir auch die Zunahme sowohl der Helligkeit als der Zusammendrängung einer größeren Tiefe des Raumes zuschreiben, in dem sich die Sterne befinden; doch auch daraus ergibt sich ebenfalls ihr Bestreben, sich in Haufen zu bilden. Denn da die Zunahme der Helligkeit stufenweise erscheint, so muß der Raum, der die sich häufenden Sterne enthält, Bestrebung zu sphärischer Gestalt äußern, wenn die stufenweise Zunahme der Helligkeit aus der Stellung der Sterne sich erklären soll."

1811. „Wenn Jemand die Bemerkung machen sollte, daß diese neue Anordnung nicht ganz mit dem übereinstimme, was ich in früheren Abhandlungen über diese Gegenstände gesagt, so gestehe ich offen, daß bei Fortsetzung meiner Streifzüge durch den Himmel meine Meinung über die Anordnung der Sterne, über ihre Größe und über einige andere, besondere Erscheinungen sich allmählig mit verändert hat. In der That, wenn man die Neuheit des Gegenstandes betrachtet, so darf man sich nicht wundern, wenn manches, das man vorher für ausgemacht annahm, sich bei genauerer

Digitized by Google

Untersuchung ganz anders zeigt als wofür man es, wiewohl ohne hinlänglichen Grund, gemeinhin hielt. So mag z. B. eine gleichmäßige Zerstreuung der Sterne behufs gewisser Berechnungen angenommen werden; untersuchen wir aber die Milchstraße, oder die eng zusammengepreßten Sternhaufen, deren ich in meinem Verzeichnisse so viele angeführt habe, dann kann man diese gleichförmige Zerstreuung aufgeben."

1814. „Bei meiner Untersuchung des Himmels, gewahrte ich an mehreren Stellen Sternflecke von so besonderem Aussehen, daß ich veranlaßt war, sie in Bildung begriffene Haufen zu nennen. Dieses Bestreben, Haufen zu bilden, zeigt sich am deutlichsten in äußerst sternreichen Gegenden; und wenn wir das Dasein einer anhäufenden Kraft zu erforschen suchen, so müssen wir erwarten, daß ihre Wirkungen in und nahe der Milchstraße sich am klarsten zeigen." — „Man bildet gewöhnlich in den Sternkarten die Milchstraße als einen unregelmäßigen hellen Gürtel ab, der den Himmel umschließt. Meine Sternaichungen haben bewiesen, daß diese weißliche Färbung von angehäuften Sternen herrührt die zu klein sind, um mit bloßem Auge wahrgenommen zu werden. Es ist augenscheinlich, daß, wenn die Milchstraße jemals aus gleichförmig zerstreuten Sternen bestanden hat, dies nicht mehr der Fall ist. Denn in klarer Nacht sieht man den Zug derselben zwischen den Sternbildern des Schützen und Perseus durch nicht weniger als 18 verschiedene Schattirungen der Helligkeit bezeichnet, die großen, leicht auflöslichen Nebeln gleichen. Außer diesen allgemeinen Abtheilungen berechtigen uns bereits mitgetheilte Beobachtungen dazu, das Aufbrechen der Milchstraße in allen ihren kleinern Theilen im voraus zu vermuthen, als unvermeidliche Folge der haufenbildenden Kraft, welche aus den überwiegenden Anziehungen allenthalben in ihrem Umfange entsteht. — Da die Sterne der Milchstraße beständig der Wirkung einer Kraft ausgesetzt sind, die sie unwiderstehlich in Gruppen zusammenzieht, so dürfen wir überzeugt sein, daß von dem Zustande bloßer Annäherung zu Haufen, sie stufenweise immer mehr durch fortschreitende Zustände von Anhäufung zusammengedrängt werden, bis sie dahin gelangen, was wir die Periode der Reife nennen können, nämlich zur Annahme der kugeligen Gestalt und der gänzlichen Isolirung. Daraus wird klar, daß die Milchstraße endlich aufbrechen und aufhören muß ein Lager zerstreuter Sterne zu sein. Wir können noch einen wichtigen Schluß aus dieser allmählichen Auflösung der Milchstraße ziehen. Der Zustand, in welchen die unaufhörlich wirkende, haufenbildende Kraft sie bis jetzt gebracht hat, ist eine Art Chronometer; ebenso wie das Aufbrechen der Milchstraße den Beweis gibt, daß sie nicht ewig dauern kann, ebenso gibt es gleichzeitig Zeugniß, daß sie nicht seit Ewigkeit war."

1817. „In Beziehung auf die Aichungen, die unter Annahme gleicher Vertheilung der Sterne, als wahre Distanzbestimmungen angesehen wurden, bemerke ich gegenwärtig folgendes. Eine größere Sternenmenge im Gesichtsfelde des Fernrohres ist allerdings im allgemeinen ein Zeichen ihrer größeren Entfernung von uns; indeß beziehen sich die Aichungen doch weit mehr auf

Digitized by Google

die Entfernung der Sterne von einander, sie geben uns schätzbare Winke über die Ungleichheit des Sternenreichthums in den verschiedenen Regionen des Himmels." — „Auf den Inhalt des Himmels in den beiden verhältnißmäßig leeren Räumen zu beiden Seiten der Milchstraße näher einzugehen, würde weit die Grenzen dieser Abhandlung überschreiten. Ich werde daher nur eine einzige merkwürdige Folgerung beibringen, welche sich aus den Versuchen über die aichenden Kräfte ziehen läßt. Man stelle sich eine Sphäre, beschrieben mit dem Radius der 12. Ordnung der Distanzen vor, so enthält dieselbe alle mit bloßem Auge sichtbaren Sterne. Wenn nun die Breite der Milchstraße nur 5 Grad wäre, und ihre Tiefe die 908. Ordnung der Distanz nicht überstiege, so würden die zwei Parallele, welche die Breite der Milchstraße vorstellen, auf jeder Seite vom Centrum der eingeschlossenen Sphäre sich weiter als auf die 39. Ordnung der Distanzen erstrecken. Daraus folgt, daß nicht bloß unsere Sonne, sondern alle Sterne die wir mit dem bloßen Auge sehen können, tief in der Milchstraße liegen und einen Theil derselben ausmachen."

1818. „Bei diesen zehn Beobachtungen ergab sich, daß die Aichungen in der Milchstraße in ihrem Fortschreiten durch die äußerste Lichtschwäche der Sterne aufgehalten wurden. Dies kann jedoch keinen Zweifel übrig lassen bezüglich des Fortschrittes der sternigen Regionen. Denn wenn in einer Beobachtung eine zarte Neblichkeit vermuthet wurde, so erwies die Anwendung einer stärkeren Vergrößerung, daß dieses zweifelhafte Aussehen einer Untermischung von mehreren Sternen zuzuschreiben war, die zu klein waren, um deutlich mit geringer Vergrößerung erkannt zu werden. Daraus dürfen wir folgern, daß wenn unsere Aichungen die Milchstraße nicht mehr in Sterne zerlegen, dies nicht etwa daher rührt, weil ihr Wesen zweifelhaft, sondern weil ihre Tiefe unergründlich ist."

Herschel's Untersuchungen der Milchstraße haben daher im Großen und Ganzen unsere Kenntnisse von ihrem Baue auf der Stufe gelassen, auf welcher sie standen als er sich mit dieser ungeheuren Sternenhäufung zu beschäftigen begann, nämlich auf dem Standpunkte der Vermuthung und Hypothese. Erst die Untersuchungen von Wilhelm Struve haben diesen Theil der Astronomie wesentlich gefördert, ihnen gegenüber nehmen sich die Herschel'schen Ausführungen sehr primitiv aus.

Struve basirt seine Untersuchungen auf die Sternverzeichnisse von Lalande, Bessel und Argelander sowie auf William Herschel's Sternaichungen. Besonders Bessel's Zonenbeobachtungen in der Reduction von Weisse (dessen Katalog die Zahl von 31895 Sternen zwischen + 15° und — 15° Deklination für 1825_0 enthält) spielen eine wichtige Rolle hierbei. Nach Ausschluß der Sterne 10. Größe, der mehrfach beobachteten und der nicht ganz genau innerhalb der angegebenen Grenzen befindlichen Sterne, findet Struve folgende Vertheilung auf die Größenklassen:

1.—6. Größe: 664 Sterne. 8. Größe: 8183 Sterne.
7. „ : 2500 „ 9. „ : 19738 „

Digitized by Google

Eine Vergleichung mit Argelander's Uranometrie und Piazzi's Kataloge läßt Struve an der Hand einer scharfsinnigen Analyse zu dem Resultate gelangen, daß die Gesammtzahl der von Bessel in der angegebenen Zone beobachteten Sterne 1.—9. Größe sich zur Gesammtzahl aller überhaupt dort vorhandenen verhalte, wie 0,5956: 1, daß sonach die Zahl sämmtlicher dort vorhandenen Sterne der angegebenen Größenklassen sich auf 52199 belaufe. Die fernere Untersuchung des Grades der Vollständigkeit des genannten Katalogs je nach den 24 Stunden der Rectascension und der Sterngrößen führte hierauf zu einer Tafel der Sternenzahl 1.—9. Größe zwischen + 15° und — 15° in den einzelnen Stunden der Rectascensionen. Aus dieser Tafel mögen hier folgende Zahlen Platz finden.

Stunde der Rectascension	Zahl d. Sterne 1.—9. Größe nach Bessel	Zahl d. Sterne 1.—6. Größe n. Argelander	Stunde der Rectascension	Zahl d. Sterne 1.—9. Größe nach Bessel	Zahl d. Sterne 1.—6. Größe n. Argelander
1	1516	29	13	1533	36
2	1609	40	14	1766	35
3	1547	45	15	1896	31
4	2146	67	16	1661	35
5	2742	92	17	2111	31
6	4422	64	18	3229	38
7	3575	36	19	2751	55
8	2854	32	20	2566	50
9	1973	40	21	1752	50
10	1631	26	22	1652	42
11	1797	30	23	1811	45
12	1604	31	24	2055	34

Betrachtet man in dieser Tafel die Sternhäufigkeit in den einzelnen Stunden der Rectascension, so bemerkt man sofort Maxima für 6 und 18, Minima für 0 und 13 Uhr. Diese Maxima und Minima zeigen sich auch für die einzelnen Größenklassen von der 7. an sehr deutlich und selbst in der Aufzählung der Sterne 1.—6. Größe sind sie noch angedeutet. Genauer betrachtet gruppiren sich die Maxima der Sternfülle oder Dichtigkeit um zwei Punkte von $6^h\ 40^m$ und $18^h\ 40^m$, die Minima um $1^h\ 30^m$ und $13^h\ 30^m$ Rectascension. Da bei den Betrachtungen über die Sternfülle der einzelnen Rectascensionsstunden, von den Deklinationen Abstand genommen wurde, so kann man sich die gewonnenen Zahlen graphisch am Rande einer kreisförmigen Scheibe versinnlichen, deren Mittelpunkt die Sonne einnimmt. Man findet dann, daß die Linie der größten Sternfülle, nämlich diejenige, welche die beiden Punkte größter Sterndichte am Rande der Scheibe mit einander verbindet, nicht genau durch die Sonne geht, sondern um einen geringen Betrag davon abweicht. Der Mittelpunkt dieser Sehne ist der wahre Centralpunkt für die Sterngruppirung und von ihm weicht die Sonne in der Richtung des Rectascensionskreises von 13^h ab.

Struve geht nun weiter über zur Vergleichung dieser Resultate mit den Erscheinungen, welche uns die Milchstraße darbietet. Die beiden

Digitized by Google

Maximalpunkte der Sternfülle in $6^h\ 40^m$ und $18^h\ 40^m$ Rectascension fallen fast ganz genau mit der Lage der Milchstraße im Aequator zusammen. Wenn es sich oben herausstellte, daß die Lage der Sonne gegen den Sterngürtel etwas excentrisch ist und zwar in der Richtung gegen das Sternbild der Jungfrau, so bestätigt sich dies in dem Zuge der Milchstraße deren Nordpol $12^h\ 38^m$ Rectascension und $31{,}5^0$ nördl. Deklination besitzt. Struve findet es daher außer Zweifel, „daß die Erscheinung der Sternhäufung oder Condensation auf's engste mit der Natur der Milchstraße verbunden ist, oder vielmehr, daß diese Condensation und der Anblick der Milchstraße identische Erscheinungen sind" und fährt dann fort: „Herschel hat 1817 bewiesen, daß die Milchstraße unergründlich für sein vierzigfüßiges Telescop ist. Die nämliche Unsicherheit über die Grenzen der sichtbaren Sterne existirt in allen andern Richtungen des Himmelsgewölbes, also auch gegen die Pole der Milchstraße hin. Nirgendwo sind wir im Stande, die letzten Sterne zu unterscheiden. Hieraus folgt, daß wenn wir alle die Sonne umgebenden Fixsterne ein großes System bilden sehen, nämlich eben jenes der Milchstraße, wir in vollkommner Unkenntniß über seine Ausdehnung sind und daher nicht die geringste Idee über die äußere Form dieses ungeheuren Systems besitzen." Diese letzten Behauptungen Struve's sind übrigens keineswegs als erwiesen anzusehen. Wenn es auch dem 40füßigen Telescope Herschel's nicht gelang die äußersten Grenzen der Milchstraße zu erreichen, so folgt daraus durchaus nicht, daß dies ebenso unmöglich für die Gegenden um die Pole der Milchstraße herum sein müsse. Die 10 Aichungen Herschel's die wegen der Kleinheit der aufglimmenden Sterne ausgesetzt wurden, wo also die Sondirlinie die äußere Grenze nicht erreichte, fanden in der Milchstraße, keineswegs aber in großer Entfernung von ihr statt. Später bemerkt Struve selbst, es sei nicht unmöglich, daß in der Nähe des nördlichen Poles der Milchstraße Herschel's Telescope fast die Grenze der Sternschicht erreicht hätten. Um diese Frage zu entscheiden, schlägt er vor, diese Regionen mittels zweier Telescope zu untersuchen, von denen das eine die raumdurchdringende Kraft der Herschel'schen, das andere aber noch eine weit größere besitze; wenn beide an derselben Stelle des Himmels die nämliche Sternenzahl zeigten, so wäre hier die Gränze der Schicht erreicht.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Die Pacific-Eisenbahn in Nordamerika.

Statistisch-geographische Skizze.

Von Robert von Schlagintweit.

III. Die Central-Pacific-Eisenbahn.

(Die Höhenangaben sind in englischen Fußen ausgedrückt.)

(Fortsetzung.)

Bald, nachdem wir die westliche Grenze Nevada's überschritten und bei State Line (604 englische = 131 deutsche Meilen westlich von Ogden) das Gebiet des Staates Californien betreten haben, ändert sich plötzlich der Charakter der Landschaft; es ist, als beträten wir eine neue Welt. Kaum irgendwo anders wie hier dürfte es einen grelleren und rascheren Uebergang von einer wüsten, kahlen, unfruchtbaren Gegend zu einer mit den seltensten Reizen der Natur ausgestatteten geben.

Höher, immer höher, mit verdoppelter Locomotivkraft führt uns der Zug in die Sierra Nevada, in ein Gebirge hinauf, das an Schönheit seines Gleichen sucht. Immer mannichfaltiger werden die Anfangs nur vereinzelt, die gleichsam schüchtern auftretenden Blumen; immer höher und freudiger erheben schlanke Bäume ihre luftigen Wipfel; immer kühler, immer lieblicher, immer mehr erfüllt von balsamischen Düften wird die Luft; immer lauter ertönt der Gesang munterer Vögel; immer zahlreicher werden die Spuren, die des Menschen Anwesenheit und seine Thätigkeit bekunden; immer häufiger begegnen wir Hütten, Häusern und reizend in Waldeslichtungen gelegenen Ansiedelungen, in deren Umgebungen wir oft ebenso viele Chinesen wie Weiße erblicken; mehr und mehr nimmt die Anzahl eigenthümlicher, von uns bis jetzt nicht gesehener Vorkehrungen zu, die zur lohnenden Gewinnung des reichlich vorhandenen Goldes getroffen sind; denn auf weite Strecken oft sehen wir die Erde nach diesem vielbegehrten Metalle durchwühlt. Immer prachtvoller, immer wechselvoller, immer großartiger wird die Scenerie; bald eilen wir mit der Bahn in Schlangenlinien den schmalen Rücken eines vielfach gewundenen Bergkammes entlang, dessen Abhänge durch die Mannichfaltigkeit und Schönheit der Vegetation uns nicht minder entzücken, als die Sohle des Thales, das er begrenzt, bald setzen wir unsere Reise längs ausgedehnter Tunnels fort, bald überschreiten wir auf luftigen Brücken schäumende Bäche, bald auf gewundenen, mehrere Stockwerke hohen, aus Holz und Balken zusammengefügten Viadukten mächtige Schluchten und tiefe Abgründe. Je höher wir hinankommen, desto größer wird die Mannichfaltigkeit der pflanzlichen Formen; die Pracht der Blüthen, die Menge der herrlichsten, in allen Farben prangenden Blumen, die wir während der Frühlings- und Sommermonate gewahren, ist ebenso staunenswerth wie un-

Digitized by Google

Ein Gletscher in der Schweiz (Nach der Natur).

Gletscher begrüßt und den ganzen Abschluß dieses prachtvollen Thales bildet, wenn er in der Tiefe Besuch zu sehen gibt, den, darauf schaut man der Reihe nach hinein, und den herrlichen Schnee- und Eisgletschern Respekt, denen Pflicht und Bewunderung den schuldigen Zusammenhalt immer mit Schnee befestigt hat. Wie einem Volke gemeinsam sein Gut ernst und den Wohlthäter Gottes hat Immer Zeit, der, von vielbeschäftigen Dingen umschlungen, zeigen und anmahnend zu seinem Thun belangt, daß darauf kommen will zu dem schönen Lebensgegenstande der Thätig, zu der

7042 Fuß über der Meeresfläche gelegenen Station Summit, die 637.0 englische = 138.17 deutsche Meilen von Ogden und 33 englische = 7.16 deutsche Meilen von der östlichen Grenze Californien's entfernt ist. Zur Erreichung dieses hohen Punktes hat die Bahn wiederholt eine Steigung von 116 Fuß auf die englische Meile = 1 : 45.51.

Es sind jedoch nicht die großartigen Naturschönheiten allein, die uns während unserer Fahrt den östlichen Abhängen der Sierra Nevada entlang fesseln und bezaubern: wir bewundern auch gleichzeitig die mannichfaltigen, ingeniösen technischen Vorkehrungen, die zur siegreichen Ueberwindung der von einem mächtigen Gebirge gebotenen Hindernisse führten. Ohne von irgend einer Seite eine Einrede fürchten zu müssen, darf ich behaupten, daß die Eisenbahn über die wilde Sierra Nevada, über ein Gebirge, dessen von Süden nach Norden streichender Hauptkamm eine mittlere Erhebung von etwa 8500 bis 9000 Fuß hat, an Großartigkeit alle bis jetzt vorhandenen Gebirgsbahnen weitaus übertrifft.

Einzig in ihrer Art sind die an der Central-Pacific-Bahn zahlreich vorhandenen Schneedächer (snow-sheds), deren Zweck es ist, die in den höheren Theilen der Sierra Nevada zuweilen bis zu einer Mächtigkeit von fünfzehn Fuß fallenden Schneemassen für den Verkehr und den Betrieb unschädlich zu machen. Riesige Tannen- und Fichtenstämme, wie sie nur in dem großen Amerika die Sierra Nevada, Oregon und die Umgebung der am nordwestlichen Ende des Washington Territoriums gelegenen Bai Puget Sound hervorzubringen vermögen, wurden in aufrechtstehender Stellung tief in dem Erdboden befestigt, und zwar je nach den lokalen Verhältnissen zuweilen in einem gegenseitigen Abstande von nur wenigen Zoll, zuweilen aber von mehreren Fuß. Oben sind sie theils durch starke Balken verbunden, theils mit dicken Brettern belegt, und zwar so, daß sie in der einen oder der anderen Weise kein flaches, sondern ein spitzes, schiefgeneigtes, gewöhnlich verandaartig hervorstehendes Dach bilden, auf dem bei seiner starken Neigung weder Schneemassen von großem Gewichte sich ansammeln, noch im allgemeinen die aus den Höhen hie und da herabstürzenden Lawinen Schaden anrichten können. Nur am 21. Februar 1870 hat eine gegen 6 Uhr Abends im Strong Canon (etwa drei englische Meilen östlich von der Station Summit) sich ablösende Lawine gegen hundert Fuß eines Schneedaches eingedrückt und die Bahn blokirt, die jedoch durch Anwendung mächtiger, äußerst sinnreich construirter Dampfschneepflüge innerhalb zwölf Stunden wieder fahrbar gemacht ward.

Da noch überdieß zuweilen die zur Herstellung der Schneedächer, von denen ich Seite 80 eine Abbildung gegeben habe, verwandten Balken an ihrer vertikalen Außenseite mit Brettern bekleidet sind, so fährt man weite Strecken durch nahezu vollständig geschlossene Holzschuppen, in die, gleichwie in Tunnels, der Sonne Strahlen nur so spärlich eindringen, daß immer das Zwielicht, häufig sogar die Dämmerung vorherrscht. Diese Schneedächer, deren Herstellung einen Kostenaufwand von 1,731,000 Dollars Gold verursachte, haben zur Zeit eine Gesammtlänge von 32 englischen, nahezu —

Digitized by Google

7 deutschen Meilen, die leider auf die kurze Entfernung von 40 englischen = 8.68 deutschen Meilen vertheilt werden mußten, so daß uns hierdurch der Anblick reizender Scenerien theils wesentlich gestört und verkümmert, theils gänzlich entzogen wird. Als die Bahn eröffnet wurde — im Mai 1869 —, konnte ich, weil damals diese ebenso nothwendigen wie nützlichen Schneedächer weder die gegenwärtige Ausdehnung noch die mit Brettern bekleideten Seitenwände hatten, der Sierra Nevada Naturschönheiten ganz anders genießen, als dieß einem jetzigen Reisenden möglich ist.

Uebrigens sind es nicht die Schneedächer allein, die uns während der Fahrt die Aussicht auf manche herrliche Landschaft wesentlich beeinträchtigen, sondern auch mächtige Einschnitte und insbesondere die fünfzehn in der Sierra Nevada befindlichen Tunnels, deren Gesammtausdehnung sich auf 6262 Fuß beläuft; der in der Nähe des Summits, des höchsten Uebergangspunktes angebrachte Tunnel Nr. 6, der ausgedehnteste der ganzen Pacific-Bahn, ist 1659 Fuß lang. Von den riesenhaften Sprengarbeiten, die bei dem Bau der Bahn verrichtet werden mußten, wird man sich annähernd eine Vorstellung durch die Erwägung des Umstandes machen können, daß nach den Angaben von Samuel Bowles für Pulver allein nahezu eine Million Dollars Gold verausgabt worden sein sollen. (Siehe Abbildung S. 208.)

Diese für den ungestörten Betrieb der Bahn nöthigen technischen Vorkehrungen sind die Ursache, daß wir uns mit vollem Genusse an den zahlreichen in der Sierra Nevada sich drängenden Naturschönheiten nur dann laben können, wenn wir, an irgend einer Station den Zug verlassend, einen Ausflug unternehmen, wozu uns gar häufig einladende Gelegenheit geboten ist. Von Truckee (120.7 englische = 26.17 deutsche Meilen östlich von Sacramento), einem Orte, der wegen der zahlreichen in seiner Nähe befindlichen Holzsägemühlen interessant ist, führt uns die Postkutsche nach dem nur zwei englische Meilen abliegenden Donner See, dessen nähere Besichtigung ebenso lohnend ist, wie jene des von ersterem Orte 14 englische = 3.04 deutsche Meilen entfernten 6250 Fuß über der Meeresfläche gelegenen Sees Tahoe (sprich Tahó). Dieser See — sein Name wurde durch eine Bill, die am 9. Februar 1870 die Legislatur des Staates Californien passirte, in Lake Bigler umgewandelt — ist 12 englische = 2.60 deutsche Meilen breit und 21 englische = 4.55 deutsche Meilen lang, und befindet sich, halb im Gebiete von Californien, halb in dem von Nevada gelegen, inmitten einer überaus malerischen Gebirgenatur.*)

*) Unter den mannichfachen Vorschlägen, die gegenwärtig zur hinreichenden Versorgung San Francisco's mit gutem Trinkwasser gemacht werden — der Civilingenieur W. H. Bryan bespricht sie eingehend im San Francisco Weekly Bulletin vom 25. März 1870, — findet sich auch der riesige Plan, den seiner wundervollen Umgebung wie seines klaren Wassers wegen hochberühmten See Tahoe durch eine Wasserleitung mit San Francisco zu verbinden und dieser Stadt einen auch für die späteste Zeit hinreichenden Wasservorrath zuzuführen. Eiserne Röhren von 7 bis 8 Fuß Durchmesser und 110 englische = 23.86 deutsche Meilen lang, würden dann die krystallenen Fluthen des vielgepriesenen Bergsees nach der Küste führen, unterwegs verschiedene andere Städte

Digitized by Google

Von Dutch Flat sowohl, als von Colfax gelangen wir nach wenigen Stunden Fahrt zu den höchst interessanten in der Umgebung der californischen Städte Graß Valley und Nevada befindlichen Goldminen; sie verschaffen uns einen klaren Einblick in die verschiedenen, zur Gewinnung dieses vielgesuchten Metalles angewandten Verfahrungsweisen und in die riesigen zu diesem Zwecke ausgeführten Arbeiten, die von Unternehmungsgeist nicht minder wie von Thätigkeit ehrenvolles Zeugniß ablegen.

Bei all diesen Ausflügen, deren eingehendere Schilderung ich mir nebst dem Berichte über manche andere von San Francisco in das Innere Californien's unternommene für eine spätere Zeit vorbehalte (Besuch des Yosemite Thales und der Riesenbäume, Sonoma und Herrn Jakob Gundlach's Rhine-Farm, Umgebung von San José und die New-Almaden Quecksilberminen, Benicia und Umgebung ꝛc.), haben wir auch Gelegenheit, die seltene Schönheit des Waldes und die Reize, die er der Sierra Nevada verleiht, durch eigne Anschauung kennen zu lernen. Finden wir auch nur an verhältnißmäßig wenigen, zur Zeit von jeder Bahn weit abliegenden Stellen eines der großartigsten Erzeugnisse der vegetabilischen Welt, nämlich die ehrwürdigen, uralten Riesenbäume, die den Cedern am nächsten stehende Sequoia gigantea *Torrey**) (früher auch Wellingtonia und Washingtonia genannt), die sich leider als im Aussterben begriffen charakterisiren und, wenn auch nicht an Umfang, doch an Höhe, nur noch von einzelnen in Australien vorkommenden Eucalyptus-Arten übertroffen werden: das Vorhandensein einer Unzahl anderer prachtvoller Bäume, unter denen ich nur anführe Pinus Lambertiana *Dougl.*, Pinus ponderosa, Abies Douglasii, Picea grandis und amabilis, Sequoia sempervirens *Endl.*, läßt uns diesen Mangel gar nicht bemerken.**)

Mehr als einmal haben der Sierra herrliche Wälder in mir unvergeßliche Erinnerungen an die Waldvegetation des höchsten, von mir ebenfalls durchzogenen Gebirges unserer Erde, des Himalaya, wach gerufen.***) Gleichwie im Himalaya finden wir auch in der in Californien gelegenen Sierra Nevada die Schönheit des Waldes durch einen ihn umwölbenden, im Sommer

---

mit dem unerläßlichen Elemente versorgen und — wie der Anschlag einstweilen berechnet, — nicht über zehn Millionen Dollars Gold kosten.

*) Ganz vorzügliche Zeichnungen der im Calaveras County befindlichen Riesenbäume hat Eduard Vischer zu San Francisco unter dem Titel: „The Mammoth Tree Grove, Calaveras County, California" veröffentlicht; auch die von C. L. Watkins zu San Francisco vortrefflich gefertigten Photographien und steroscopischen Ansichten der Sequoias sind rühmend zu erwähnen.

**) Wer sich für die Flora der Sierra Nevada und Californien's interessirt, sei hier auf „Names of California Plants, collected mainly in 1866 and distributed by Henry N. Bolander" verwiesen. Dieser ebenso thätige wie gelehrte Botaniker — er wohnt 349 Jessie Street, San Francisco, — dem ich so viele wichtige Angaben über die pflanzengeographischen Verhältnisse Californien's verdanke, wird sicher gerne bereit sein, auf Wunsch seinen Katalog zu übersenden. Polemonium confertum *Gray*, die bei 13,000 Fuß an den Abhängen des Mount-Dana wächst, ist die höchste bis jetzt von Herrn Bolander in Californien gefundene Pflanze.

***) Siehe meine Abhandlung: „Der Charakter der Vegetation im Himalaya" im XXII—XXIV. Jahresbericht der „Pollichia" 1866 pp. 27—36.

Digitized by Google

nie durch Wolken getrübten Himmel erhöht, der an Reinheit, Glanz und Pracht jenem der Tropen gleichkommt, ohne uns jedoch durch die ihm entströmende Gluth zu versengen. Eine balsamische Luft, die wir mit unbe-

Ein Tunnel in der Sierra Nevada.

schreiblichem Wohlbehagen einathmen, durchsäuselt zu jeder Jahreszeit diese prachtvollen Wälder, in denen jeder an sich selbst die Wahrheit der Worte des Dichters (Heinrich Zeise zu Altona) erfährt:

„Die Ruhe, die das All umschlungen,
Zieht auch in deine Seele ein;
Der inn're Zwiespalt ist verklungen,
Du hast den Frieden dir errungen,
Des Herzens Saiten tönen rein."

Aber diese herrlichen Bäume, gleichsam in richtiger Ahnung fürchtend, daß des Menschen gewaltige, ebenso viel zerstörende wie erschaffende Hand auch sie angriffe, daß auch sie unter wuchtigen Axtschlägen ihr zartes Leben aushauchen müßten, wachsen häufig an Stellen, die so steil, so unzugänglich sind, daß des Menschen Fuß sie wohl niemals wird betreten können.

Im Himalaya sowohl, als in der Sierra Nevada sehen wir das Walten und Schaffen der Natur in ihrem Urzustande; da lassen sich die Formen,

Digitized by Google

in Laufen sich die Offizinen der Adams in ihrer Heimatstadt erhoben; denn da ist keine genealogische Bildungslücke, da ist kein Faden zerrissen, da ist kein wichtiger Umstand, der den Ahnen unbekannt umgarnte, der ihn seiner besten Züge beraubte, der ihn von so hoher edler Abstammung schlaue Nasen verschnuppte; da ist halt so toll wie eine Claudi erschlichen und erschwindelt worden, daß sie ja nicht ein Adam sein könnte.

Ein Bildnißlein, das beim Stiche der Hauptsache nur Raum gönnte, weil es Lettermann ebenso wenig wieder Platz gönnte, wie es dem kühnen Ahnen. Ohne die geringste Modifikationsscheu und ohne Zaghaftigkeit nicht zu gedenken und vorschlafen, so daß jeden morgen, noch ehe vorigen Jahrens mit morgenfrischem

(Zu Meister Adams in Haarlem Lebensbeschreibung. Siehe Text Seite 209.)

Digitized by Google

Waldbäumen gezierte Gegenden nunmehr mit verkrüppeltem Gestrüppe überlagert sind. Nirgends in Amerika kennt man weder eine wissenschaftliche noch practisch-rationelle Benützung des Forstes.

Wenn auch Californien's Wälder keineswegs den Reichthum an verschiedenartigen und werthvollen Nutzhölzern aufzuweisen haben, dessen sich die östlichen Staaten erfreuen, so könnten sie dennoch in ganz anderer Weise, als dieß bis jetzt geschah, verwerthet und ausgebeutet werden. Noch sind nämlich die höher gelegenen reichbewaldeten Gebirgsgegenden der Sierra Nevada nur spärlich bevölkert; noch sind sie eine nahezu unbeschränkte Domäne des Digger-Indianers. Tausende könnten ein dauerndes Glück für sich, ihre Mitmenschen und ihre Nachkommen durch Ansiedelung und Bebauung im Gebirge Californien's begründen. Hierdurch wäre überdieß die Möglichkeit geboten, erfolgreich zum Besten der leidenden Menschheit sowohl als im materiellen Interesse Californien's selbst, zur Errichtung von Gesundheitsstationen (von Sanitarien wie die Engländer in Indien sagen), in einem Gebirgslande zu schreiten, das an Großartigkeit den Alpen Europa's nahezu gleichkommt, sie jedoch an Eigenthümlichkeit einzelner Scenerien und an Lieblichkeit des Klimas übertrifft. Denn der klimatologischen Medicin, einer Wissenschaft, die erst in neuerer Zeit geschaffen wurde und deren Werth und Wichtigkeit von Tag zu Tag immer deutlicher hervortritt, ist in dem leicht zugänglichen Californien ein ebenso großes Feld ihrer segenspendenden Thätigkeit geboten, wie in dem schwer erreichbaren Himalaya; in beiden Gebirgen treffen wir Regionen, die sich für Lungenkranke außerordentlich zuträglich erweisen.

Gerade jetzt, wo die Vollendung der pacifischen Bahnen zwischen November 1869 und April 1870 einen weit größeren Zufluß von Arbeitskräften nach Californien gebracht hat, als zur Befriedigung des laufenden Bedürfnisses erforderlich ist, wo Tausende von Bewohnern der östlichen Staaten, gelödert durch Berichte über die hohen californischen Löhne, die durch die chinesische Einwanderung wesentlich gedrückt wurden und später aller Wahrscheinlichkeit nach noch mehr herabsinken werden, in unüberlegter Weise, vielleicht auch auf falsche Vorspiegelungen hin, eine behagliche Existenz aufgaben, um sie, wie sie wähnten, mit einer glänzenden im Goldlande zu vertauschen, in welchem sie, unfähig ihre Kräfte zu verwerthen, brodlos umherlungern und die Mittel zur Rückkehr in ihre frühere weit entlegene Heimathsstätte nicht besitzen: würde es um so mehr für unternehmende Capitalisten eine lohnende und dankbare Aufgabe sein, unter Zuziehung dieser Arbeitskräfte in oben angedeutetem Sinne Californien's Hülfsquellen zu vermehren, als dieses Landes Zukunft sicher nicht in der mehr oder minder lotteriehaften Ausbeutung seines Goldes, sondern vielmehr in der nachhaltigen Bebauung seines für die Hervorbringung jedes pflanzlichen Produktes geeigneten Bodens besteht.

Für eine spätere Zeit muß ich mir eine eingehendere Schilderung Californien's sowohl, als seiner wundervollen Alpenwelt vorbehalten; es ist für

Digitized by Google

uns jetzt Zeit, vom Summit die Reise mit der Central-Pacific-Bahn nach ihrem nicht mehr fernen Endpunkte Sacramento fortzusetzen.

Dieselben reizenden Naturbilder, die uns beim Hinaufsteigen auf den Scheitel der Sierra Nevada entzückten, begleiten uns auch bei dem steilen Hinabfahren an ihren westlichen Abhängen. In rascher Folge reihen sich die jetzt dicht aneinanderliegenden, nicht mehr, wie bislang, aus Zelten und Bretterbuden, sondern aus niedlichen, soliden Häusern bestehenden Städte, unter denen besonders Cisco, Colfax und Auburn (letzterer Ort ist nur mehr 36.7 englische = 7.69 deutsche Meilen von Sacramento entfernt) zu nennen sind. Der Fall der Bahn ist noch immer ein so bedeutender, daß unser Zug durch seine eigene Schwere fast ohne alle Benutzung des Dampfes die tiefer gelegenen, ungemein fruchtbaren Thäler und die so reichlich gesegneten Ebenen erreicht.

Allmählich wird der Charakter der Vegetation ein anderer; er büßt manche seiner bisherigen Schönheiten ein. Denn an die Stelle der hohen schlanken Pinus treten unansehnliche Eichen, die mit Gestrüpp aller Art vermischt sind. Gar nicht selten sehen wir während der heißen trockenen Sommermonate große Flächen von Pflanzen bedeckt, die augenscheinlich nach Wasser lechzen, da sie der großen Dürre halber vielfach welk, theilweise sogar verdorrt sind.

Nachdem wir auf der 5145 Fuß langen 31 Fuß über dem Wasserspiegel erbauten prachtvollen Brücke*) den American River überschritten haben, betreten wir den Endpunkt der Bahn, — Sacramento, die Staatshauptstadt Californien's.

In Folge seiner äußerst günstigen Lage an einem Flusse, der von Segel- und Dampfschiffen zu jeder Jahreszeit befahren werden kann, ist Sacramento ein äußerst wichtiger Handelsplatz. Um den Verheerungen vorzubeugen, die bereits zweimal die Ueberschwemmungen des Sacramento Flusses und des American River besonders in den Jahren 1851—2 und 1861—2 verursachten, hat man, ähnlich wie in Chicago, ganze Stadttheile sechs bis zehn Fuß hoch in einer Weise gehoben (raised), die man in Deutschland nicht kennt und bei uns vielfach für unglaublich hält.

Neben einer bedeutenden Anzahl steinerner Gebäude finden wir viele hölzerne und auch etliche Adobehäuser; letztere werden aus ungebrannten Backsteinen aufgeführt, die aus zwei Dritteln Sand und einem Drittel leichtem Lehm oder Staub bestehen, an der Sonne getrocknet werden und von großer Festigkeit sind. Eine Menge schattiger Bäume und niedlicher Gebüsche, die häufig die Wohnungen umgeben und während der Sommermonate gar nicht selten von Kolibris umflattert werden, gewähren im Vereine mit freundlichen Gärten, die reichlich die auf sie verwandte Mühe lohnen, ein äußerst anziehendes Bild. Unvergeßlich wird jedem der einzige Anblick bleiben, den an einem wolkenlosen Sommertage ein von Kolibris umschwärmter Strauch

*) Sie wurde am 25. März 1870 durch Brandstiftung theilweise zerstört; der hierdurch angerichtete Schaden wird auf 100,000 Dollars Gold geschätzt.

Digitized by Google

gewährt. Die summenden, nach allen Richtungen schwirrenden winzigen Vögel, die wohl gar mancher Anfangs für große Schmetterlinge hält, flattern rastlos, scheinbar niemals zur Ruhe gelangend, einige Fuß über der Erde umher; in allen Farben schillert weithin ihr prachtvolles Gefieder; man kann sich stundenlang an diesem wundervollen Naturschauspiele ergötzen, dessen große Mannichfaltigkeit und seltene Schönheit mir bis dahin unbekannt war. Aber gleichzeitig mit den Kolibris treten auch, mit besonderer Vorliebe in der Nähe der Flüsse, in nicht geringer Anzahl eine Art Mosquitos auf, die sich im Sommer dem neuen Ankömmling äußerst unangenehm bezeigen; er hat sich vor ihnen besonders während der Nachtzeit durch Vorhänge (mosquito-bars) zu schützen.

Sacramento, am linken Ufer des gleichnamigen Flusses, etwas unterhalb der Einmündung des American River gelegen, wurde im Frühling 1849 gebaut; seine heutige Bevölkerung — im Jahre 1860 belief sie sich auf 13,785 Seelen — beträgt den Angaben des neuesten Adreßbuches zufolge 24,600 Seelen. Deutsche, allen Berufsständen angehörig, sind in großer Anzahl vorhanden; seit Mai 1869 erscheint in deutscher Sprache das von den Herren K. F. Wiemeyer, A. M. Schutt und C. Schmitt herausgegebene „Sacramento-Journal". Nicht wenig überrascht war ich, als mir Herr Louis Schäfer, der Besitzer des Pacific-Hotels, eine Anzahl Nummern des Wochenblattes meines Wohnortes, des „Gießener Anzeiger", überreichte.

Der amerikanische Arzt Dr. Frey besitzt eine von ihm selbst während vieler Jahre mit unendlicher Mühe und unter vielen Kosten angelegte äußerst werthvolle Sammlung von Mineralien und Stufen aller Art, die insbesondere an prachtvollen Gold- und Silberexemplaren Californien's und Nevada's ungemein reich ist; der Schweizer Carl Wolleb ist der Entomologe Sacramento's.

In einem großen, in 56 und 58 K. Straße gelegenen Gebäude Sacramento's befinden sich die zahlreichen, ebenso praktisch, wie geschmackvoll eingerichteten Bureaux der Central-Pacific-Eisenbahn. Hier war es, wo ich das Vergnügen hatte, mit der Mehrzahl der Männer bekannt zu werden und von ihnen der auszeichnendsten Aufnahme mich zu erfreuen, deren Energie das Zustandekommen dieser Bahn, aller sich entgegenstellenden Hindernisse ungeachtet, wesentlich zu danken ist: Gouverneur Leland Stanford, Präsident, S. S. Montague, Hauptingenieur; Mark Hopkins, Schatzmeister; E. B. Crocker, Rechtsconsulent, und B. B. Redding, Landcommissär der Central-Pacific-Bahn. Leider war der wackere Ingenieur Theodor D. Judah vor Vollendung der Bahn gestorben; seine allgemein anerkannten großen Verdienste bestehen besonders darin, daß er als der Erste den für die Bahn geeigneten Uebergang über die Sierra Nevada auffand, und zwar zu einer Zeit, in der man denselben ganz allgemein als eine von der Technik nie zu lösende Aufgabe betrachtete.

Ich muß auch der wichtigen Mittheilungen dankbar Erwähnung thun, die ich der Güte des im Ingenieurbureau beschäftigten Beamten, Herrn

Digitized by Google

Aus Harper's New Monthly Magazine.

7. Oktober, (aus Utah) verkündet. Eine ebenso ungeahnte wie verschiedene Ueberraschung waren für mich eine Parade der prachtvollen, von Brigham Young's Leibwache gestellten Cavallerie, und ein Ball, den die Damen der Stadt mir zu Ehren in Young's Tabernakel, dem Versammlungshause der Mormonen, veranstalteten. Zwei Tausend Menschen, die meisten derselben bildschöne Mädchen, hatten sich daselbst versammelt. Zwei Tausend Mädchenaugen, die meinen flüchtigen Besuch begrüßen sollten, machten mich meine photographischen Instrumente vergessen.

Das bisher namenlose Ende der Central-Pacific-Bahn glaubte ich durch eine Photographie derselben vor und für alle Zeiten bekannter zu ma-

Digitized by Google

tionen vervollständigen zu dürfen. Von diesen 92 Stationen liegen 13 in Utah, 52 in Nevada und 27 in Californien.

Die Stationen

auf der Central-Pacific-Eisenbahn von Californien von ihrem Ausgangspunkte Ogden in Utah bis zu ihrem Endpunkte Sacramento in Californien.

Die mit * bezeichneten Stationen sind in der vorhergehenden Schilderung erwähnt.

Nr.	Name der Station	Entfernung in engl. Meilen: Zwischen	Entfernung in engl. Meilen: Gesammt-	Entfernung in deutschen Meilen: Zwischen	Entfernung in deutschen Meilen: Gesammt-	Höhe in engl. Fuß[1])
	Im Territorium Utah.					
1	*Ogden[2])	. .	. .	. .	. .	4340
2	Bonneville	8.0	8.0	1.74	1.74	
3	*Corinne[3])	16.4	24.4	3.56	5.30	4294
4	*Blue Creek	18.8	43.2	4.08	9.38	4360
5	*Promontory Point	9.5	52.7	2.07	11.45	4493
6	Rozel	7.5	60.2	1.62	13.07	4609
7	Monument Point	8.0	68.2	1.74	14.81	4250
8	Lake	5.0	73.2	1.08	15.89	4249
9	Kelton[4])	17.7	90.9	3.84	19.73	4500
10	Matlin	15.7	106.6	3.40	23.13	4821
11	*Terrace	15.0	121.6	3.25	26.38	4450
12	*Bovine	12.2	133.8	2.65	29.03	4253
13	*Lucine	12.8	146.6	2.78	31.81	4400
	Im Staate Nevada.					
14	Tecoma	9.5	156.1	2.06	33.87	4600
15	Montello	9.6	165.7	2.08	35.95	4800
16	Loray	8.7	174.4	1.89	37.84	5400
17	Toano	9.0	183.4	1.95	39.79	5964
18	*Pequop	8.7	192.1	1.89	41.68	6210
19	Otego	1.3	193.4	0.28	41.96	6118
20	Independence	10.0	203.4	2.17	44.13	6115
21	Talbots	5.0	208.4	1.08	45.21	6090
22	*Moore's	1.7	210.1	0.37	45.58	6143
23	Cedar	2.0	212.1	0.43	46.01	6008
24	Wells	6.0	218.1	1.30	47.31	5655
25	*Tulasco	7.2	225.3	1.56	48.87	5418
26	Deeth	12.7	238.0	2.76	51.63	5367
27	*Halleck	8.0	246.0	1.74	53.37	5220

[1]) Wegen der Genauigkeit der Höhenangaben verweise ich auf meine Seite 8 gemachte Bemerkung.

[2]) Vereinigungspunkt der Union-Pacific und der Central-Pacific-Eisenbahn, der sich aber früher zu Promontory Point, 52.7 englische = 14.5 deutsche Meilen westlich von Ogden, befand. — Von Ogden führt seit 10. Januar 1870 die Utah-Central-Eisenbahn nach der 37 englische = 8 deutsche Meilen südlich gelegenen Stadt Salt Lake City.

[3]) Von hier gehen Postkutschen (stages) nach Helena, Virginia City und nach verschiedenen anderen in Montana gelegenen Orten.

[4]) Von hier gehen Postkutschen nach Boise City (235 englische = 50.97 deutsche Meilen entfernt), Baker City (380 englische = 82.41 deutsche Meilen) und Uniontown (415 englische = 90.0 deutsche Meilen) in Idaho.

Digitized by Google

Nr.	Name der Station	Zwischen Entfernung in engl. Meilen	Gesammt- Entfernung in engl. Meilen	Zwischen Entfernung in deutschen Meilen	Gesammt- Entfernung in deutschen Meilen	Höhe in engl. Fuß.
28	Peko	8.0	254.0	1.74	55.11	5231
29	Osino	10.2	264.2	2.20	57.31	6100
30	*Elko [1]	9.8	274.0	2.13	59.44	5030
31	Moleen	12.1	286.0	2.61	62.05	5008
32	*Carlin	11.1	297.1	2.41	64.46	4930
33	*Palisade	9.0	306.1	1.95	66.41	4870
34	*Cluro	11.0	317.1	2.38	68.79	4769
35	Be-o-wa-we	7.9	325.0	1.72	70.51	4717
36	Shoshone	10.0	335.0	2.17	72.69	4665
37	*Argenta [2]	11.0	346.0	2.38	75.06	4575
38	Nebur	8.0	354.0	1.74	76.80	4560
39	Battle Mountain	9.0	363.0	1.94	78.74	4534
40	Stone House	16.0	379.0	3.47	82.21	4449
41	Iron Point	12.0	391.0	2.61	84.82	4402
42	Golconda	10.0	401.0	2.17	86.99	4419
43	Tule	11.0	412.0	2.38	89.37	4340
44	*Winnemucca [3]	6.0	418.0	1.30	90.67	4355
45	Rose Creek	10.5	428.5	2.28	92.95	4348
46	Raspberry City	10.0	438.5	2.17	95.12	4354
47	Mill City [4]	7.5	446.0	1.63	96.75	4256
48	Humboldt City	12.0	458.0	2.61	99.36	4262
49	Rye Patch	11.0	469.0	2.38	101.74	4285
50	Oreana	11.0	480.0	2.38	104.12	4206
51	*Humboldt Bridge	7.0	487.0	1.52	105.64	4035
52	Lovelock's	4.0	491.0	0.87	106.51	4100
53	Granite Point	9.0	500.0	1.95	108.46	3983
54	Browns	7.0	507.0	1.52	109.98	3955
55	Humboldt Lake	2.5	509.5	0.54	110.52	3960
56	White Plains	9.5	519.0	2.06	112.58	3921
57	Mirage	7.0	526.0	1.52	114.10	3928
58	Hot Springs	8.0	534.0	1.73	115.83	4098
59	*Desert	10.0	544.0	2.17	118.00	4045
60	Two-Mile-Station	7.0	551.0	1.52	119.52	4090
61	*Wadsworth	2.0	553.0	0.43	119.95	4104
62	Clark's	15.0	568.0	3.25	123.20	4290
63	Camp	12.0	580.0	2.61	125.81	4400
64	*Reno [5]	8.0	588.0	1.74	127.55	4525
65	Verdi	11.0	599.0	2.38	129.93	4915

[1]) Von hier gehen Postkutschen in südlicher Richtung nach Hamilton in White Pine (120 englische = 26.03 deutsche Meilen) und in nördlicher Richtung nach Cope (85 engl. = 18.4 deutsche Meilen von Elko).

[2]) Von hier führen Postkutschen nach der 96 englische = 20.82 deutsche Meilen südlich gelegenen Silberminenstadt Austin.

[3]) Von hier führen Postkutschen in nördlicher Richtung nach Camp Mc Dermitt (80 englische = 17.35 deutsche Meilen) in Nevada und nach den in Idaho gelegenen Orten: Silver City (208 englische = 45.11 deutsche Meilen) und Boise City (265 englische = 57.47 deutsche Meilen).

[4]) Postkutschen von hier nach der 20 englische = 4.34 deutsche Meilen entfernten Stadt Unionville.

[5]) Postkutschen von hier nach den im Washoe-Minendistrikte gelegenen Städten:

Digitized by Google

Nr.	Name der Station	Entfernung in engl. Meilen: Zwischen	Entfernung in engl. Meilen: Gesammt-	Entfernung in deutschen Meilen: Zwischen	Entfernung in deutschen Meilen: Gesammt-	Höhe in engl. Fuß.
	Im Staate Californien.					
66	State Line	5.0	604.0	1.08	131.01	5165
67	Boca (Little Truckee)	10.0	614.0	2.17	133.18	5560
68	Truckee [1]	8.0	622.0	1.74	134.92	5866
69	Summit	15.0	637.0	3.25	138.17	7042
70	Cascade	6.0	643.0	1.30	139.47	6540
71	Tamarack	4.0	647.0	0.86	140.33	6212
72	Cisco	3.0	650.0	0.66	140.99	5911
73	Emigrant Gap	9.0	659.0	1.95	142.94	5300
74	Blue Canon	5.0	664.0	1.08	144.02	4700
75	China Ranch	3.0	667.0	0.66	144.68	4359
76	Shady Run	2.0	669.0	0.42	145.10	4125
77	Alta	4.0	673.0	0.87	145.97	3625
78	Dutch Flat [2]	2.0	675.0	0.43	146.40	3425
79	Gold Run	3.0	678.0	0.66	147.06	3245
80	C. H. Mills	6.0	684.0	1.30	148.36	3308
81	Colfax [3]	4.0	688.0	0.87	149.23	2448
82	N. E. Mills	6.0	694.0	1.30	150.53	2116
83	Clipper Gap	5.0	699.0	1.08	151.61	1785
84	Auburn [4]	7.0	706.0	1.52	153.13	1385
85	Newcastle	5.0	711.0	1.08	154.21	930
86	Penryn	3.2	714.2	0.69	154.90	505
87	Pino	3.0	717.2	0.66	155.56	420
88	Rocklin	3.1	720.3	0.67	156.23	269
89	Junction [5]	4.0	724.3	0.87	157.10	189
90	Antelope	3.2	727.5	0.69	157.79	180
91	Arcade	7.2	734.7	1.56	159.35	76
92	Sacramento [6]	8.0	742.7	1.74	161.09	56

Virginia City (21 englische = 4.55 deutsche Meilen) und Carson City (32 englische = 6.94 deutsche Meilen).

[1]) Von hier führen Postkutschen zu den Seen Tahoe oder Lake Bigler (14 englische = 3.04 deutsche Meilen) und Donner (2 englische = 0.43 deutsche Meilen) und nach der Stadt Sierraville (30 englische = 6.51 deutsche Meilen).

[2]) Postkutschen von hier nach der 17 englische = 3.69 deutsche Meilen entfernten Goldminenstadt Nevada in Californien.

[3]) Postkutschen von hier nach den californischen Goldminenstädten Graß Valley (13 englische = 2.82 deutsche Meilen) und Nevada (17 englische = 3.69 deutsche Meilen) und nach North San Juan (29 englische = 6.29 deutsche Meilen).

[4]) Postkutschen von hier nach Michigan Bluffs (30 englische = 6.51 deutsche Meilen) und nach Coloma (19 englische = 4.12 deutsche Meilen).

[5]) Von hier führt die California und Oregon Eisenbahn über Lincoln und Wheatland nach der 33 englische = 7.16 deutsche Meilen entfernten Stadt Marysville.

[6]) Vereinigungspunkt der Central-Pacific und der Western-Pacific-Eisenbahn von Californien.

Digitized by Google

IV. Die Western-Pacific-Eisenbahn.

Das letzte Glied in dem großen continentalen Schienenwege, der gegenwärtig in Nordamerika den atlantischen Ocean mit dem stillen Meere verbindet, bildet die zwischen Sacramento und San Francisco seit 6. September 1869 eröffnete, 138 englische = 29.93 deutsche Meilen*) lange Western-Pacific, oder, wie sie richtiger mit vollem Namen heißt, Western-Pacific-Eisenbahn von Californien, die uns jetzt zur Reise zwischen den beiden obengenannten californischen Städten den dritten, wenn auch keineswegs kürzesten Weg bietet. Denn bereits vor ihrer Eröffnung war uns eine doppelte Möglichkeit gegeben, San Francisco von Sacramento aus zu erreichen: nämlich entweder in einer acht- bis neunstündigen Fahrt auf einer 125 englische = 27.11 deutsche Meilen langen Wasserstraße, die uns zunächst den Sacramento Fluß und dann die Suisun, San Pablo und San Francisco Baien hinabführt (vorüber an den Orten Freeport, Rio Vista, Collinsville und Benicia), oder in etwas weniger als fünf Stunden mit Benutzung der seit November 1868 vollendeten California-Pacific-Eisenbahn, die uns von Sacramento über Fairfield nach der 60 englische = 13.01 deutsche Meilen entfernten, an der Nordostseite der San Pablo Bai gelegenen Stadt Vallejo bringt, von wo aus wir dann nach einer kurzen Fahrt mit dem Dampfboote unsere Reise nach dem noch 23 englische = 4.99 deutsche Meilen entfernten San Francisco fortzusetzen haben. Obschon der letztere Weg, dessen Gesammtlänge (Schienenwege und Dampfschifffahrt) 83 englische = 18.00 deutsche Meilen beträgt, der bei weitem kürzeste zwischen Sacramento und San Francisco ist, so benutzen doch fast Alle, die größere Entfernungen zu bereisen haben, die 138 englische = 29.93 deutsche Meilen lange Western-Pacific-Eisenbahn, da auf ihr das störende Wechseln der Wagen umgangen wird. Doch sind wir auch bei der Benutzung dieser Bahn zur Zeit genöthigt, zu Oakland, nur 5 englische = 1.08 deutsche Meilen vom Ziele unserer Reise entfernt, die Wagen mit der Dampffähre zu vertauschen, die uns dann über die Bai von San Francisco nach der Stadt führt. Wer diese kurze Wasserfahrt vermeiden will, kann, was ich später eingehender darlegen werde, nur mittelst des ziemlich bedeutenden Umweges über San José nach San Francisco gelangen.

Von Sacramento führt uns zunächst die Western-Pacific-Eisenbahn, die zur Zeit unter der Leitung und Controlle der von mir bereits geschilderten Central-Pacific-Eisenbahn von Californien steht, in fast genau südlicher Richtung über Brighton und Galt nach Stockton. Letztere (48 englische = 10.41 deutsche Meilen von Sacramento entfernte) Stadt hatte ich Gelegenheit, näher kennen zu lernen, als ich mich dort aufhielt, und von da die zu Mariposa befindlichen Goldminen und das wundervolle Yosemite-Thal besuchte.

Stockton, der zahlreichen, in seiner Umgebung vorhandenen Windmühlen wegen auch häufig die City of windmills genannt, drei englische Meilen östlich vom San Joaquin Flusse an einer schiffbaren Verzweigung

*) In Heft I der „Gaea" Seite 5 ist die Entfernung irrig auf 120 englische = 26.02 deutsche Meilen angegeben.

Digitized by Google

desselben gelegen, hat nahezu 10,000 Einwohner und ist der wichtigste Handelsplatz des ganzen San Joaquin-Thales. Außer der Bahn ist Stockton mit San Francisco auch noch durch eine täglich fahrende, der California Steam Navigation Company gehörige Dampfschiffslinie verbunden; wir berühren an der 110 englische = 23.86 deutsche Meilen langen Wasserstraße Antioch, New-York-Landing und Benicia.

Wenn wir die 12 englische = 2.60 deutsche Meilen südlich von Stockton gelegene, über den San Joaquin-Fluß führende Eisenbahnbrücke passirt haben, verlassen wir die von Sacramento bis hierher eingeschlagene südliche Richtung und wenden uns jetzt bis zum Endpunkte unserer Reise wieder nach Westen. Bald betreten wir nun das der Küste des stillen Meeres parallel laufende Gebirge, die „Coast Range", über die uns der bereits erwähnte Livermore-Paß hinüberführt. Die von uns hierauf durchzogene bis an die Bai von San Francisco über 40 englische = 8.68 deutsche Meilen sich erstreckende Landschaft besteht theils aus immergrünen Auen und lachenden Gefilden, theils aus vortrefflichem, fast allgemein gut angebautem Ackerlande; unser Weg führt uns oft mitten durch prachtvolle Weizenfelder hindurch. Wohl nirgends gibt es besseren Weizen, als in Californien; nirgendwo in den von mir bis jetzt bereisten vier Welttheilen, unter denen ich drei ziemlich eingehend kennen gelernt habe, fand ich besseres Brod als das aus californischem Weizen gebackene. Vom Reichthume des Getreides in Californien geben folgende, der Wochenausgabe der zu St. Louis Mo erscheinenden westlichen Post vom 26. Januar 1870 entnommene Data einen deutlichen Beweis. Im Jahre 1869 sind aus San Francisco für 11,147,333 Dollars Brodstoffe ausgeführt worden. Der Gesammt-Brodstoff-Export betrug während der letzten vier Jahre 42,260,583 Dollars gegen 8,725,743 Millionen in den vier Vorjahren, was einer Verfünffachung im Zeitraum von vier Jahren gleichkommt.

Bei der San Leandro Junction, die 18 englische = 3.90 deutsche Meilen von San Francisco entfernt ist, mündet eine andere Bahn ein (die San Francisco und San José), auf der wir ebenfalls, allerdings auf einem Umwege von mehr als 60 englischen = 13.01 deutschen Meilen (über San José, Redwood und San Mateo), nach San Francisco gelangen können, ohne nöthig zu haben, irgendwo die Bai überschreiten zu müssen. Schwere Frachtgüter werden ebenfalls, um das Umladen in das Dampfschiff zu ersparen, diesen weiteren Weg geführt.

Vorüber an San Leandro — 14 englische = 3.04 deutsche Meilen entfernt von San Francisco — kommen wir nach Oakland und bald darauf an den Endpunkt der Bahn, der sich zur Zeit auf einem 3500 Fuß langen, in die Bai hineingebauten Damme befindet. Soferne jedoch die vom Senator Cole dem Congreß zu Washington am 14. December 1869 vorgelegte Bill die Genehmigung erhält, wird der Endpunkt der Western-Pacific-Bahn so nahe an San Francisco herangerückt, daß man dann die Stadt mit Fährbooten in vier bis sechs Minuten erreichen kann. Cole's Bill ertheilt nämlich der Bahn unter ganz annehmbaren Bedingungen die Ermächtigung, auf der dicht in San Francisco's Nähe befindlichen Insel

Digitized by Google

Yerba Buena (auch Goat's Island genannt) ihre Gebäude zu errichten. Nicht einmal der gewiegteste und erfahrenste Politiker der Vereinigten Staaten, geschweige ich, der ich mich nie in meinem Leben mit Politik befaßt habe, dürfte das Schicksal dieser Bill vorauszusagen im Stande sein, die bereits zwei Jahre früher — December 1867 — in etwas anderer Fassung von Senator Nye eingebracht war.

Gegenwärtig haben wir in Oakland, einer seit dem Jahre 1852 incorporirten Stadt, die jedoch als eine mit prachtvollen Villen geschmückte 6000 Einwohner zählende Vorstadt San Francisco's zu betrachten ist, die Dampffähre zu besteigen, die uns nach der 5 englische = 1.08 deutsche Meilen westlich gelegenen Stadt San Francisco führt.

Die hauptsächlichsten Stationen und ihre gegenseitige Entfernung längs der Western-Pacific-Bahn enthält folgende

Tabelle

der wichtigsten Eisenbahnstationen zwischen Sacramento und San Francisco. Die mit * bezeichneten Orte sind theils in der vorhergehenden, theils in der folgenden Schilderung erwähnt.

Name der Station	Zwischen Entfernung in Engl. Meilen	Zwischen Entfernung in Deutsche Meilen	Gesammt-Entfernung in Engl. Meilen	Gesammt-Entfernung in Deutsche Meilen	Name der Station	Zwischen Entfernung in Engl. Meilen	Zwischen Entfernung in Deutsche Meilen	Gesammt-Entfernung in Engl. Meilen	Gesammt-Entfernung in Deutsche Meilen
*1 Sacramento	. .	. .	. .	. .	11 Vantas	4	0.87	64	13.88
*2 Brighton	5	1.08	5	1.08	12 Ellis	5	1.08	69	14.96
3 Florin	4	0.87	9	1.95	13 Midway	1	0.22	70	15.18
4 Elk Grove	7	1.52	16	3.47	14 Altamont	13	2.82	83	18.00
5 Cosumnes	3	0.66	19	4.13	*15 Livermore	8	1.73	91	19.73
*6 Galt	8	1.73	27	5.86	16 San Leandro Junction	29	6.30	120	26.03
7 Mokelumne	8	1.73	35	7.59	17 San Leandro	4	0.87	124	26.90
*8 Stockton	13	2.82	48	10.41	18 Oakland	9	1.95	133	28.85
9 Wilson's	8	1.73	56	12.14	19 San Francisco	5	1.08	138	29.93
*10 S. Joaquin Bridge	4	0.87	60	13.01					

Je näher wir an San Francisco herankommen, desto mehr verändert sich der Charakter des Klimas. So groß auch seine Abwechselungen während unserer weiten, weiten Reise vom atlantischen Ocean bis hieher gewesen sein mögen: jetzt werden sie durch eine neue, von uns während der Sommerzeit fast niemals, höchstens ganz vorübergehend beobachtete Eigenthümlichkeit vermehrt. Denn nun umgibt uns eine nebelige, dessenungeachtet keineswegs feuchte Atmosphäre, die besonders während der Sommermonate des Morgens und Abends in hohen Säulen oder mehr oder minder zusammenhängenden Haufen über San Francisco lagert und die Stadt sowohl, als ihre nächste Umgebung oft vollständig wie mit einem dichten Schleier einhüllt. Die Luft, in Folge heftiger Winde gewöhnlich in starker Bewegung, ist bedeutend kühler, als in den von uns bisher durchzogenen, vom Meere entfernteren Regionen, soferne sie nicht in beträchtlichen Gebirgshöhen liegen. Denn längs der Küstenstriche wehen fast das ganze Jahr hindurch nördliche und nordwestliche Winde, die während der nachmittäglichen

Digitized by Google

und abendlichen Stunden ihre größte Intensität erreichen, oft aber ununterbrochen mit gleicher Kraft den ganzen Tag anhalten. Nicht nur jagen sie nebelige Massen in der wunderbarsten Weise hin und her, sondern sie verändern auch fortwährend die Gestalt der Wolken.

Für solche Personen, deren Respirationsorgane für jedweden ungewohnten Einfluß empfänglich und reizbar sind, erweisen sich, besonders dann, wenn sie sich während des Sommers die geringsten Nachlässigkeiten in Betreff ihres Anzugs zu Schulden kommen lassen, diese Winde, die im Vereine mit starken Nebeln San Francisco das ganze Jahr hindurch ein sehr gemäßigtes Klima verleihen, nicht nur unangenehm, sondern zuweilen selbst nachtheilig. Uebrigens gewöhnt sich, abgesehen von zarten und schwächlichen Personen, wohl Jeder bei einiger Vorsicht leicht an die heftigen Seewinde, deren stärkende, belebende und anregende Einwirkung er dann sehr bald in äußerst wohlthuender Weise empfindet. Mit vollem Rechte ist wiederholt auf den Einfluß hingewiesen worden, den das Klima von San Francisco in unbestreitbarer Weise auf Körper und Geist ausübt: dem ersteren verleiht es frische Gesichtsfarbe und rosigen Teint, dem letzteren rastlose Thätigkeit, große Beweglichkeit, ungewohnte Energie und kühnen Unternehmungsgeist. Ich selbst befand mich in San Francisco ungemein wohl; unter den 36 Sommern, die ich bis jetzt in den verschiedensten Gegenden von vier Welttheilen zugebracht, habe ich keinen in einem mir angenehmeren und zusagenderen Klima verlebt.

In San Francisco's gemäßigter, aber zuweilen im Laufe des Tages bedeutenden Schwankungen unterworfener Temperatur trägt Jeder, gleichwie im Winter, so auch im Sommer warme Tuchkleider; Nachts sind selbst zur wärmsten Zeit warme Decken ganz unentbehrlich. Die Damen sieht man das ganze Jahr hindurch mit kostbarem Pelzwerk geschmückt, dessen sie sich jedoch häufig weniger aus Nothwendigkeit, als der Mode zu Liebe bedienen. Denn der Luxus, der in San Francisco herrscht, ist, nach unseren deutschen Begriffen wenigstens, kolossal.*) Außer Boston in Massachusetts, wo ich weitaus die größte Anzahl der reizendsten weiblichen Gestalten sah, weist wohl keine amerikanische Stadt so viel liebliche junge Mädchen auf, wie San Francisco. Leider ist auch heute noch das Zahlenverhältniß der Frauen und Männer in ganz Californien kein normales, da letztere noch immer überwiegend vorhanden sind.

*) Bei den großen Einnahmen, deren sich viele Bewohner San Francisco's zu erfreuen haben, fehlt es nicht an Mitteln, Luxus zu treiben. Ende Mai oder Anfangs Juni 1869 führte das Daily Morning Chronicle in einer Liste, unter dem Titel „Our rich men" die Vor- und Zunamen aller Bewohner San Francisco's auf, deren steuerbares Einkommen im Jahre 1868 über 5000 Dollars Gold betrug; es sind 550 Personen. Jedem Namen war ganz genau das steuerbare Jahres-Einkommen für 1868 beigefügt, das sich bei Claus Spreckles auf 113,833, bei H. Miller auf 100,117, bei Michael Reese auf 100,120, bei Captain Thomas auf 79,272, bei Lloyd Tevis auf 62,688, bei Peter Spreckles auf 61,899, bei John Parrot auf 60,028 Dollars Gold belief, während eine beträchtliche Anzahl Anderer ein zwischen 30,000 und 50,000 Dollars Gold betragendes Jahreseinkommen versteuerten. Im Jahre 1867 war Alvinza Hayward's steuerbares Einkommen 166,000 Dollars Gold.

Digitized by Google

Im Innern Californien's ist allerdings das Klima von dem in San Francisco herrschenden wesentlich verschieden; dort sind die Sommertage oft so heiß, daß leichte Kleider ein Bedürfniß sind. Aber überall in Californien sind die Nächte kühl und erfrischend. In diesem Lande, das von allen Schätzen, die irgendwo sonst die Natur im Schooße der Erde barg, seinen reichlichen Antheil erhielt, in welchem nahezu alle in der kalten, gemäßigten und heißen Zone vorkommenden pflanzlichen Produkte in seltener Vollkommenheit gedeihen, hat auch Jedermann die Möglichkeit, sich das ihm angenehmste und passendste Klima auszusuchen. Nicht minder behaglich als in San Francisco fühlte ich mich in den waldigen, zwischen 3000 und 5000 Fuß über dem Meere gelegenen Gebirgshöhen und in dem weinreichen, nebelfreien und windstillen Sonomathale. Unvergeßlich bleiben mir die Stunden, die ich dort während der ersten Tage des Juli 1869 in Gesellschaft der Herren Jakob Gundlach, John C. Sack, Dr. Hans Beraz und des leider unterdessen verstorbenen Emil Dressel verlebte.

Die allgemeinen, für das Klima Californien's charakteristischen Eigenthümlichkeiten, die es wesentlich von dem östlich von den Felsengebirgen herrschenden verschieden machen, bestehen darin, daß die Sommer kühler und die Winter wärmer sind, als in den östlichen Staaten, und daß weder ein greller noch häufiger Wechsel von Hitze und Kälte eintritt. Auch ist die Luft trockener, und es gibt weniger bewölkte Tage und nicht so heftige Gewitter und Stürme als im östlichen Amerika.

Eingehendere Mittheilungen über das Klima Californien's im Allgemeinen und über einzelne Theile dieses Landes im Besonderen enthalten die ebenso sorgfältig bearbeiteten wie reichhaltigen Werke: „The resources of California" by John S. Hittell, 4th edition. San Francisco 1868, A. Roman & Co. und „Californien", von Karl Rühl. New-York 1867, Verlag von E. Steiger, denen ich großentheils die folgenden weder in den östlichen Staaten Amerika's noch in Deutschland allgemein bekannten meteorologischen Angaben entnehme.

Während der Sommermonate, von Anfang Juni bis Ende September, ja zuweilen bis Oktober kommen nur ausnahmsweise längs den Küstenstrichen leichte Regenschauer vor; im Inneren Californien's herrschen während dieser Zeit prachtvolle, fast immer wolkenlose Tage und tiefblaue Himmel. Der atmosphärische Niederschlag beschränkt sich auf die Zeit von Oktober bis Mai. Aber während sich in New-York der durchschnittliche Regenfall auf 45.52 Zoll beläuft, beträgt er in San Francisco nur 21.41 und in Sacramento 21.73 Zoll und ist fast ausschließlich auf die Winterzeit beschränkt. Allerdings ist die Größe des Regenfalls in verschiedenen Jahren großen Schwankungen unterworfen. Nach Thomas Tennent's Angaben im Weekly Bulletin vom 29. Oktober 1869 belief er sich in San Francisco während des Winters 1861—62 auf 49.27 (das scheint mir doch ein Druckfehler; wahrscheinlich wird es 29.27 heißen müssen), hingegen während der Wintermonate 1850—51 nur auf 7.18 Zoll. Am 20. December 1866 fielen zu San Francisco 7.67 Zoll, also an einem einzigen Tage etwas mehr, wie einmal während eines Winters. Im Jahre 1869 stellte sich in San Francisco der erste Winterregen am 22. Oktober ein.

Digitized by Google

Schneefall gehört in den tieferen Theilen Californien's zu den größten Seltenheiten; innerhalb fünfzehn Jahren hat es in Sacramento nur viermal in dünnen Flocken geschneit, die mit Ausnahme des Schneefalls vom 18. December 1865, so wie sie die warme Erde berührten, nahezu sofort wieder verschwanden.

Während in San Francisco die täglichen Schwankungen in der Temperatur der Luft oft sehr erhebliche sind und nicht selten 20°, ja sogar 40° Fahr. = 8°.9 und 17°.8 R. betragen, besteht in der mittleren Temperatur der Monate nur eine geringe Differenz; denn Januar, der kälteste Monat, hat eine Mitteltemperatur von 49° Fahr. = 7°.56 R. und September, der wärmste, von 58° Fahr. = 11°.56 R. Die größte bis jetzt beobachtete Kälte war einmal im Januar 22° Fahr. = 4°.44 R., während anderseits das Thermometer einmal bis 97° Fahr. = 28°.89 R. stieg. Im Innern Californien's, wie in Sacramento und im San Joaquin-Thale sind Temperaturen von 90° bis 100° Fahr. = 26° bis 30° R. fast in jedem Sommer während einiger Stunden zu beobachten.

Eine für San Francisco und überhaupt für manche Theile der californischen Küstenstriche charakteristische Eigenthümlichkeit ist das ziemlich häufige Vorkommen von Erderschütterungen, die sich theils in ungemein schwachem, von vielen gar nicht verspürtem Beben, theils aber auch in stärkeren Stößen äußern, die, wenn sie auch nur selten Schaden anrichten, dennoch nicht geringen Schrecken verursachen. In den „Proceedings of the California Academy of Natural Sciences Vol. III" San Francisco 1868 hat John B. Trask alle seit Anfang dieses Jahrhunderts in Californien wahrgenommenen Erdbeben, soweit sie überhaupt aufgezeichnet wurden, in eine sehr sorgfältige Abhandlung zusammengestellt, auf die ich Alle, die sich über diesen Gegenstand näher unterrichten wollen, verweise. In den dreizehn Jahren von 1850 bis 1863 ereigneten sich 110 Erdbeben, die sich auf die Jahreszeiten vertheilen wie folgt:

Winter 34, Frühling 24, Sommer 23, Herbst 29.

Das stärkste bis jetzt bekannte Erdbeben Californien's fand an einem Sonntag im September 1812 statt; es zerstörte die Mission San Juan Capistrano in Los Angeles County und soll durch den Einsturz der von Menschen erfüllten Kirche 30 bis 45 Personen das Leben gekostet haben. In San Francisco erfolgte am 21. Oktober 1868 das heftigste bis jetzt beobachtete Erdbeben, das manche Risse in Häuser machte, aber keinen Verlust an Menschenleben herbeiführte; die jüngsten Erdbeben ereigneten sich in dieser Stadt am 17. Februar 1870 und am 2. April 1870, jedesmal gegen Mittag. Selbstverständlich beschränken sich die Erschütterungen nicht auf Californien, sondern sie machen sich auch noch in dem östlich davon gelegenen Nevada bemerkbar. So wurde in Virginia City am 26. December 1869 Abends ein sehr starker Stoß verspürt.

Diese kurzen klimatologischen Mittheilungen glaubte ich der nun folgenden allgemeinen Schilderung der größten Stadt Californien's vorausschicken zu dürfen.

(Schluß folgt.)

Digitized by Google

Die Kirgisen.

Von Wilhelm Groß.*)

Die Zeit, wo vom Kaukasus nach Astrachan-Orenburg durch die kleine Kirgisensteppe einerseits, und von Orenburg nach Chiwa, Taschkent, Kiächta in der östlichen oder südlichen Richtung nach der chinesischen oder persischen Grenze andererseits, durch die große Kirgisensteppe eine Reise nicht minder gefahrvoll ja gefährlicher war, als noch jetzt in Abessinien und an anderen Orten Afrikas, liegt noch gar nicht so weit zurück, auch kann man nicht sagen, daß selbst in neuester Zeit die Sicherheit ihren höchsten Grad erreicht hätte; allein früher konnten die Karavanen, die in den obengedachten Richtungen die Wege belebten, nur mit Bedeckung und wenn die Eskorte eine schwache war, selbst dann noch nicht, ohne häufigen Ueberfällen und feindlichen Angriffen von umherstreifenden Kirgisenhorden ausgesetzt zu werden, die Steppe passiren. Die Fälle, wo Reisende die Gefahr unterschätzten und dann die Opfer ihrer Unvorsichtigkeit wurden, und zwar unter den scheußlichsten Martern und Verstümmlungen ihren Tod fanden, sind noch so frisch in dem Gedächtniß der russischen Bevölkerung an der uralischen Grenze, daß man nicht bis in die ältere Generation zurück- oder hinaufzugreifen braucht, um leidlich aus der Erfahrung und Erinnerung die kaum überwundenen Zustände schildern zu hören, die, wie man glaubte, für die Dauer beseitigt wären. Unter andern, namentlich die Bewohner der Grenzfestung Orenburg, die infolge der Lage der Stadt, zwischen, oder am Rande beider Steppen — der Heimath der freiheitliebenden Kirgisen —, nicht selten von plötzlichen nächtlichen Besuchen ihrer unfreundlichen Nachbarn überrascht wurden, wissen nicht nur vom Hörensagen der früher fast täglich einlaufenden Nachrichten und Neuigkeiten, die dort von den ankommenden Karavanen verbreitet wurden, sondern aus eigener Anschauung und Wissenschaft eine Fülle von Material zu Beiträgen aus jener unsicheren Zeit zu liefern. Derartige nächtliche Ueberfälle, die von den räuberischen Horden in größerem Umfange ausgeführt wurden, und bei denen nicht nur das Eigenthum in Gefahr kam, sondern auch Männer, Frauen und Kinder mit hinweggeführt wurden, gehörten zu denjenigen Vorkommnissen, die fast zur Tagesordnung gehörten. Die Grenzfestung, als welche Orenburg gilt, gewährte wie heut nicht den geringsten Schutz; denn außer dem Uralfluß, der den östlichen und südlichen Stadttheil umspült und von der großen asiatischen Steppe trennt, liegt die Stadt mit ihren ziemlich ausgebreiteten Vorstädten völlig offen da. Im Westen, etwa eine viertel Meile entfernt,

*) Der Herr Verfasser, der sich zehn Jahre im Ural und den Steppen aufgehalten, spricht größentheils aus eigener Erfahrung, und seine Schilderung dürfte besonders mit Rücksicht auf den kürzlichen Aufstand der Kirgisen, gegenwärtig von vorzugsweisem Interesse sein.

Digitized by Google

umzingelt zwar auch noch der Gachmarafluß die weite platte Hochebene, auf der die hübsche Stadt liegt; derselbe kann aber noch weniger in Betracht kommen. Im Süden schlängelt sich der Ural durch grüne Wiesen und bildet verschiedene anmuthige und von Bäumen beschattete Inselchen, während im Norden der Stadt die karagalinische Steppe sich anschließt. Genug Orenburg ist von allen Seiten so zugänglich und so unbewacht wie nur möglich, und liegt so frei und kokett, als läge sie hier am Rande der Steppe vor Anker und fände Gefallen daran, sich in der tristen weiten Ebene umzuschauen oder anschauen zu lassen. Dazu kommt noch, daß im Sommer eine Holzbrücke über den Fluß führt und die Stadt mit der Steppe, mithin auch beide sich hier berührende Welttheile mit einander verbindet, so daß man bequem von Europa nach Asien hinüber gehen kann; während im Winter, wo die Brücke abgetragen wird, der Frost eine noch bequemere baut, auf die der Buran noch eine bedeutende Schicht Schnee wirft, so daß der Fluß und jede Begrenzung völlig verschwindet und der Zugang zur Stadt vom Westen wie vom Osten aber auch durch Nichts behindert wird. Die einzige Unterbrechung der Communication tritt nur zur Zeit des Eisganges beim Zufrieren und Aufthauen des Flusses oder der Flüsse ein, wie es um diese Jahreszeiten im Frühling und Herbst im Osten überhaupt allerwärts der Fall ist. Von künstlichen Anlagen: Bastion, Redouten, Wällen, Laufgräben und Glacis, ohne welche man eine Festung sich gar nicht denken kann, — von alledem wird der Reisende sehr wenig oder richtiger Nichts finden; ein Beweis, daß die Regierung den temporären Ausschreitungen eine große Bedeutung nicht beilegte oder von dieser Seite eine Gefahr niemals erwartet hat. Außer einigen Erdhaufen auf einem freien Raum, der zwischen der eigentlichen Stadt und ihren Vorstädten liegt, die möglicherweise Ueberreste ehemaliger Wälle sein mögen, sowie einzelne alte zerfallene und verwitterte Thorüberreste, — also Ruinen, die man weit bequemer zu beiden Seiten passirt und nächst diesen noch einige Stücke alter Mauern zu Steinhaufen zusammengefallen, sowie einiger Stücke neuer Mauern von geringem Umfang und zweifelhaftem Charakter, wird der Fremde sich vergeblich abmühen, etwas zu entdecken, was den Namen einer Festung verdiente. Indessen sind oder waren dennoch neuerer Zeit die Streifereien und Beunruhigungen ernsterer Art seitens der Kirgisen sehr selten, und die Reisen in der Steppe bis an die fernen persischen, turkestanischen Grenzen verhältnißmäßig recht sicher geworden, so daß einzelne Militärstationen in der Steppe, wie sie an der großen sibirischen Straße im Norden vorkommen, sich als ausreichend erwiesen, wenn auch hin und wieder kleine Rückfälle und Wiederholungen der früheren Raubsucht an die Steppennachbarn erinnerten.

Das gegenwärtige günstigere Verhältniß ist jedoch keineswegs der größeren Gesittung der Freiheitshelden zuzuschreiben, sondern findet meist seinen Grund darin, daß namentlich einzelne reiche Stammesfürsten theils in russische Dienste gelockt worden resp. übergetreten sind, theils aus Hang zur Geselligkeit in Orenburg sich aufhalten, das nicht minder wie Astrachan

Digitized by Google

ein Tummelplatz der verschiedenen Steppen- und asiatischen Völkerschaften ist, wo Tauschhandel getrieben wird, täglich Karavanen in Menge abgehen und kommen, und eine zahlreiche Gesellschaft aller Nationalitäten und Classen sich zusammen findet; wodurch aber auch die verschiedenen Stämme mit den Russen in einen regeren Verkehr kommen und mit denselben zwar bekannter, jedoch nichts weniger als befreundet werden. Die Nothwendigkeit, ihre Arbeitsscheu und Trägheit einerseits, und der Erhaltungstrieb, sowie der geringe Wille, ihren Neigungen, Gelüsten und Liebhabereien Zügel anzulegen, andrerseits, zuweilen und namentlich zu manchen Jahreszeiten in erster Linie auch der Hunger, zähmt sie, und läßt sie auf Augenblicke aus Klugheit die Gefühle der Abneigung vergessen. Die Genußsucht, sofern man das, was man bei kultivirten Völkern „täglich Brod" nennen würde, bei den Kirgisen so bezeichnen darf, trägt in den Augenblicken des Begehrens und des erwachten Triebes, dem er nicht widersteht und nicht beherrschen will, über seinen Widerwillen gegen den Ungläubigen d. h. den Russen, den Sieg davon; weil zur Selbstbeherrschung und Festigkeit mehr Charakter gehört als er besitzt. In Orenburg und Astrachan, wo sie in größerer Anzahl zusammen strömen, kann man täglich in der ergötzlichsten Weise Proben von der Verstellungskunst dieser halbwilden Schelme beobachten. Unter andern verschmähen sie es nicht, während ihres Aufenthaltes in der Stadt, auch bei den Christen vorzusprechen d. i. zu betteln, und sind listig genug, damit ihr Gewerbe um so lohnender ausfalle, sich einige Brocken christlicher Gebete anzueignen, die sie lernen und am rechten Orte anzuwenden wissen, bei welcher Gelegenheit sie sich namentlich auch der Anrufung des Namens Christi bedienen, trotzdem sie denselben gründlich verachten, was sie, wenn sie sich unbeobachtet glauben, während ihres heuchlerischen Gebets in sehr loser Weise zu erkennen geben.

Indessen, bei einem flüchtigen Blick auf dieses Leben und Treiben, würde es in der That nicht leicht werden, sich von dem wirklichen Verhältniß der Kirgisen ihren Herren, den Russen gegenüber, einen Begriff zu machen. Noch unsicherer würde man werden, wenn man das täuschende Bild nach einer andern Seite betrachtet, und in den genannten größeren Städten die verschiedenen Religionsbekenner sehr friedlich nach ihren Gotteshäusern wallen sieht und neben den Christen die Muhamedaner, wozu auch die Kirgisen gehören — nach ihren Bethäusern eilen, um, erstere ihren Gott und Christus, letztere ihren Allah und Muhamed zu verehren, falls sie ein Bedürfniß fühlen sollten, was bei den Kirgisen nicht sehr lebhaft der Fall zu sein scheint. In Orenburg, in der schönsten Moschee der Karawanserei, sowie auch in dem dortigen zweiten nicht unbedeutenden Bethause, habe ich die Kirgisen, trotzdem sie dort zahlreich vertreten sind, als ziemlich lässige Beter kennen lernen; ja man würde sie, wären sie an einem anderen Orte, vielleicht zu den Dissidenten zählen und sie der Freisinnigkeit beschuldigen; allein ihre Religionsanschauungen stimmen mit ihrem ganzen Wesen, ihrer persönlichen Erscheinung und Lebensweise vollkommen überein, das heißt, sie sind mangelhafte und beschränkte, ihrer Denkweise

Digitized by Google

angemessen. Und wie wenig wird ihnen Gelegenheit gegeben, oder wie wenig suchten sie dieselbe, um ihr Wissen zu erweitern und zu vervollkommnen! Eine wie kurze Zeit des Jahres, die fast nach Stunden zu berechnen ist, halten sie sich in den Städten und Ortschaften auf, wo sie Belehrung und Bethäuser fänden, die sie fast nie oder doch nur selten besuchen, da sie nicht in Ortschaften und feststehenden Aulen, oder in Gemeinden zusammen leben, und in der Steppe selbstverständlich Bethäuser nicht vorhanden sind. Glücklicherweise wird der Mangel derselben nicht allzu schmerzlich empfunden und sie verstehen es auch ohne solche Heiligenstätten sich ihre Zufriedenheit zu bewahren, bis ein glücklicher Zufall oder eine augenblickliche Laune sie auf ihren Streifzügen zur Stadt führt, die sie natürlich sehr bald wieder verlassen, da sie ihr Freiheitsdrang und die lockende Steppe im unruhigen Leben der Stadt nicht lange duldet, wo sie jedoch noch Zeit genug finden, ihre Herzensangelegenheiten wieder auf geraume Zeit in Ordnung zu bringen, so kurz ihr Verweilen auch sein mag.

Trotz dieses Scheines friedlichen und freundnachbarlichen Zusammenlebens, treten demungeachtet bei längerer Beobachtung Zeichen des Hasses genug hervor, die sich bei den Kirgisen den Russen gegenüber zu erkennen geben. Ich würde mich vielleicht korrigiren, wenn ich sagte: an Stelle des früheren Hasses ist eine tiefe Verachtung getreten, die nicht nur den Kirgisen, sondern auch den ihnen in Sprache und Sitten sehr verwandten Baschkirenstämmen, wie überhaupt allen Muhamedanern und Steppenvölkern eigen ist.

Man würde Unrecht thun, wenn man behaupten wollte, daß seitens der russischen Regierung der Keim der Unzufriedenheit durch zu schroffe Maßregeln genährt würde. Wenn man die Nachsicht derselben in Bezug auf das schrankenlose Leben und die häufigen in der That gröblichen Vergehungen in Betracht zieht, ferner die geringe Einmischung in das gesetzlose Treiben dieser Nomaden, und die Schonung der nationalen Eigenthümlichkeiten und der Gerechtsamen dieser Völkerschaften, wofür die russische Regierung an mancher andern Stelle keine große Pietät und Achtung verräth (!), so hat man eher den Eindruck einer auffälligen Zurückhaltung und in einzelnen Fällen sogar der unverantwortlichsten Nachlässigkeit. Es ereignet sich nicht selten, daß die russischen Behörden, selbst in solchen Fällen, wo Russen sehr erheblich geschädigt werden, ihren Landsleuten jeden Beistand versagen, und den Kläger entweder mit dem Bemerken abweisen, künftig mit so unsicheren Geschäftsleuten jedes Engagement zu vermeiden, oder denselben, falls mit dem Raube resp. Diebstahl einer Anzahl Pferde oder Rinder ein Kirgise verdächtigt ist, an die verantwortlichen Behörden der betreffenden Stämme verweisen, was selbstverständlich in den meisten Fällen ohne Erfolg bleibt, selbst in dem Falle, daß der Kläger es versteht, die Ungläubigkeit dieser Richter zu bekehren und ihnen Verständniß beizubringen, — da der Beschuldigte längst das Weite gesucht hat, und heut und morgen schon 100 Werst weiter ist; die gestohlenen Rinder und Pferde aber längst geschlachtet und verspeist sind.

Digitized by Google

Vom gemeinen russischen Volke wird daher auch die Courtoisie der Regierung weit weniger geübt, und so tolerant sich dasselbe auch im Allgemeinen zeigt, indem es in der freundschaftlichsten Weise mit allen Völkerschaften verkehrt, so wird doch von demselben gerade in diesem Punkte im Ganzen wenig gethan, die Abneigung dieser Stämme zu bekehren und das Vertrauen derselben zu verdienen. So sehr die Kirgisen es ihnen auch durch Hinterlist und Raubsucht und durch ihre ganz besonderen Fähigkeiten zum Diebstahl (ein Talent das auch dem Russen nicht mangelt) erschweren, die Tugend der Nächstenliebe zu üben, so geben doch auch die Russen gerade in einem sehr empfindlichen Punkte, nämlich in religiöser Beziehung, bei den kleinsten, oftmals gewaltsam herbeigezogenen Anlässen, ihren tiefer wurzelnden Abscheu für die ungetauften Nachbarn zu erkennen, wiewohl sie andrerseits wieder in regster Weise mit ihnen verkehren; die Kirgisen dagegen nehmen zwar den Ort der Demüthigung berücksichtigend, diese Provocation scheinbar ruhig hin, scheuen sich aber auch nicht, ihrerseits ihrer Verachtung für die Ungläubigen, d. h. für die ihnen zunächst bekannten Russen in unverkennbarer Weise Ausdruck zu geben, obschon sie, wie bemerkt, nichts weniger als eifrige Anhänger des Islam sind.

In der kleinen Kirgisensteppe, in der Nachbarschaft der Kalmücken, bestehen ihre Wohnungen (Kibitken) aus den bekannten, leicht transportablen von Filzdecken umgebenen Zelten, denen der Kalmücken oder nördlicher gelegenen Baschkiren ganz ähnlich, die abgebrochen werden, sobald die Umgebung als Weideplatz anfängt mager zu werden, um sie an einem 5, 10, 20, auch wohl noch mehr Meilen entfernten Orte wieder aufzuschlagen. In der großen Kirgisensteppe im asiatischen Theile, werden diese Kibitken auch von den Aermeren sehr häufig durch Hütten von Rasen, Steppengras, Strauchwerk von Mandelsträuchern und Strauchkirschen uud aufgeworfener Erde ersetzt, die alsdann auch nicht abgebrochen werden, sondern stehen bleiben, wenn die Besitzer und ihre Heerden bei der ersten Gelegenheit 25, 50 oder 100 Werst weiter ziehen, so weit eben ihre guten Renner sie tragen, oder ihre Roß- und Schafheerden sich fortbewegen lassen; wobei allerdings die Fruchtbarkeit der Weideplätze und schönes Wasser, nicht außer Acht gelassen wird. Man könnte sich entsetzen — und es fast für unmöglich halten — wenn man bedenkt, daß in diesen Hütten der Kirgise den strengsten Winter mit seinen furchtbaren Schneestürmen und bis zu 45° R. Kälte erträgt und ein Feuerchen in der Mitte seiner Hütte, ihm vollkommen den Ofen und Heerd ersetzt, während der Dampf aus den Oeffnungen, die der Schnee gelassen herausquillt, welcher letztere um das leichte Gebäude einen schützenden Mantel wirft und oft den einzigen Eingang fast vermauert. Der Fußboden ist des Kirgisen Bett im Winter und Sommer, und Thierfelle ersetzen ihm die Decken und Kissen, und liefern ihm außerdem den Stoff zu seiner Bekleidung. Alle diese Bedrängnisse, die er als solche kaum anerkennen mag, können ihm dennoch sein Nomadenleben nicht verleiden, und ihn veranlassen, seine Wanderlust aufzugeben, die wie man meinen sollte, in Anbetracht aller dieser Umstände durchaus wenig Nahrung erhielte,

Digitized by Google

da die damit verbundenen Bedrängnisse und Strapazen infolge des langen Winters, in gar keinem Verhältniß stehen zu den Reizen des kurzen Sommers; aber im Gegentheil, so viele Verdrießlichkeiten auch vorliegen, die man für erheblich genug halten könnte, um ihn auf die Idee zu bringen, seine Wanderungen wenigstens insoweit zu beschränken, daß er sich in der Folge gegen die regelmäßig wiederkehrenden Leiden der strengen Jahreszeit zu schützen suchte, sie alle können ihn nicht zu dem Entschluß bringen, eine sichernde, wärmende und feststehende Wohnung von solidem Charakter aufzubauen, in die er, wenn die schlimmen Tage und Monate herannahen, einziehen und den künftigen Frühling abwarten könnte, wie es bei einigen stammverwandten Völkerstämmen der Steppe der Fall ist und ganz zweckmäßig gefunden wird.

Die Habseligkeiten und Wirthschaftssachen beschränken sich unter solchen Umständen bei den Kirgisen selbstverständlich, außer seinem Eigenthum an Vieh, resp. Pferden und Schafen, nur auf leicht transportable Gegenstände; mithin, außer seinen Kleidern, die er an sich trägt und selbst aus Fellen anfertigt, einem beständig mittelst Lederriemen um den Leib geschnallten Messer, das er auch während der Schlafenszeit nicht ablegt und das in einem kleinen Lederfutteral steckt, sowie einer alten Flinte, die beim Reiten am Sattel befestigt oder auch umgehängt wird, so gut wie auf Nichts. Wohin er daher auch kommen mag, er ist überall zu Hause! Allah der Allgegenwärtige ist ihm nah und die Steppe, so groß und so weit sie auch ist, ist seine Heimath, die er auf Hunderte von Meilen mit einer Genauigkeit kennt, daß er auch ohne Instrumente und Compaß mit Sicherheit seine ferne vor Monaten und Jahren verlassene Hütte wieder aufzufinden weiß, falls er dort etwas zurückließ und verborgen hat, was er plötzlich zu besitzen wünscht. Mit der erstaunlichsten Sicherheit kennt er alle Schleichwege der Steppe und die Richtung, um vielleicht einen Ort aufzusuchen, wo er früher ein angenehmes Rendezvous mit einem Kameraden gehabt, oder einen besonders zufriedenen Augenblick verweilt hat. Allein sowohl in der kleinen als großen Steppe ist ihm der Ackerbau völlig fremd, und der Pflug ihm ein unbekanntes Instrument geblieben; und so abgehärtet er auch für Strapazen und anstrengende Märsche, gegen Wind und Wetter, Frost und Hitze ist, so wenig eignet er sich zu einer ausdauernden Arbeit, wie zum Arbeiten überhaupt; etwas, was er mit seinem Pferde gemein zu haben scheint, das bei seinem Grasfutter in der Steppe kaum Glaubhaftes leistet und an Ausdauer und Schnelligkeit dem Araber nicht viel nachsteht; aber trotz Pflege und Haferfütterung im Stalle sehr bald seinen Charakter und seine Tugenden verleugnet, ohne sich zur Arbeit besonders zu eignen, sowie dasselbe denn überhaupt in der Gefangenschaft bei einer andern Lebensweise sehr bald seinen Genossen in der Steppe an Leistungsfähigkeit in jeder Beziehung nachsteht.

Bis auf das Amt eines Kameeltreibers bei den Karawanen, wozu einzelne Kirgisen Verwendung finden, sind mir nicht viele Fälle bekannt geworden, wo sie sich als Dienstboten empfohlen hätten. Ausnahmen finden

Digitized by Google

nur bei den Fürsten des Stammes statt, welche letztern sich allerdings der Angehörigen ihrer Horden oder Stämme bedienen, sowohl zu ihrer Bedienung als auch und vorzugsweise zu Hirten für ihre bedeutenden Roß- und Schafheerden in der Steppe, wozu sie ja schon von Natur aus geboren sind. Zu diesen beiden Aemtern scheinen sie sich indessen vollkommen zu qualificiren, denn weder zu dem einen noch dem andern Amt, wird eine hohe Intelligenz und geistige Regsamkeit erfordert. Als Kameeltreiber auf dem Rücken dieser Wüsten- und Steppenschiffe zu sitzen, und in dem langsamen gemessenen Schritt dieser Thiere dahin zu wiegen, oder in der Steppe neben ihren weitzerstreuten Tabunen und Heerden zu liegen, der Ruhe zu pflegen, und am Kumis oder der Pferdemilch sich zu behagen, die sie fleißig ihren Stuten abzapfen, das sind ihre angenehmsten und wonnigsten Stunden und diese Verrichtungen ihre ersten und süßesten Lebensaufgaben und Pflichten.

Orenburg und Astrachan, als die, für den Verkehr dieser Völker, zunächst besonders günstig liegenden Städte, bieten während des Sommers und vorzüglich erstere Stadt, in der Zeit vom 15. Mai bis 1. September, ein ausnahmsweis ergiebiges Feld zu anthropologischen Studien und führen uns namentlich auch die Kirgisen in den verschiedenartigsten Situationen vor. Der große Tauschmarkt daselbst, der ungefähr eine achtel Meile von der Stadt entfernt in der asiatischen Steppe während dieser Sommermonate ununterbrochen abgehalten wird, liefert dem an diesen Anblick gewohnten Orenburger noch reichen Stoff zur Belustigung und Unterhaltung, dem Fremden aber ein Bild höchst interessanten und ergötzlichen Wirrwarrs. Hier sehen wir reiche Kirgisen ihre Schafheerden bis zu 20,000 Stück und noch mehr, die aus der Steppe herbeigetrieben werden, auf einmal an Orenburger Kaufleute für ein Billiges verkaufen, oder zum Theil auch gegen Weizenmehl, Thee und verschiedene andere Artikel vertauschen; dort verdingen sich einige ärmere dieses Stammes an einen tartarischen oder bucharischen Kaufmann zu Kameelführern, die man auch Steppenmatrosen nennen könnte, — um mit der Karawane eine Reise nach der chinesischen oder persischen Grenze zu unternehmen, und während der mündliche Vertrag geschlossen wird, um ein aus zwei Holzblöcken und darüber gelegten Brettern bestehendes, improvisirtes Büffet stehen, an dem sie von ihren künftigen zeitweisen Herren traktirt werden, um ihre Unschlüssigkeit zu besiegen; wogegen eine andere Gruppe um ein ähnliches Büffet, das aber auf der flachen Erde errichtet ist, sich gelagert hat, und sich an halbgekochter Rindsleber gütlich thut, die auch vielleicht nur angebrüht oder von der sengenden Sonnengluth angetrocknet ist und einen pestialischen Geruch verbreitet, während Schwärme von Millionen lüsterner Fliegen daran umhernaschen und summen. Eine dritte Parthei delektirt sich an einer Art Wurst, die aus zusammengerollter Rindskaldaune besteht und ähnlich wie einzelne unsrer feinen Wurstarten zusammengeschnürt ist, und da die Gedärme nur höchst mangelhaft gereinigt sind, infolge des vielen grünlich schimmernden Schleimes, der aus der geschnittenen Wurst entgegenduftet,

Digitized by Google

nicht minder appetitlich ist, und von ähnlichen Schwärmen von Fliegen angefallen wird; während ein Topf mit Zwiebel untermischten Caviars daneben steht, aus dem die dem Publikum angemessene Kellnerin oder der Kellner kleine Portionen herausnimmt und auf Semmel streicht, was sehr gern und viel genossen wird. Etwas weiter lagert eine andere Gruppe um einen riesigen Lederbeutel in Form einer Phiole, aus dem Pferdemilch oder Kumis in hölzerne Schalen oder Schüsseln gegossen und an die Umlagernden verabreicht wird, um statt Bier oder Wein getrunken zu werden. Es ist die Feier eines fröhlichen Wiedersehens von zwei oder mehreren Kameraden, die sich hier zufällig trafen, man sieht die Freude auf dem Gesicht glänzen und die weißen Zähne zwischen den Lippen der braunen Gesichter hindurchleuchten. Während man sich die gegenseitigen Erlebnisse mittheilt, wandern die Schalen mit Kumis fleißig umher, die wacker geleert, wieder gefüllt, mit zitternden Händen ergriffen und an die begierigen Lippen geführt werden. Noch eine andere Gruppe lagert nicht weit davon und zecht in ähnlicher Weise, oder wechselt wohl auch den Kumis mit Thee trotz der Hitze, daß man verbraten könnte und schließt einen Handel ab; während in nächster Nachbarschaft eine Truppe beschäftigt ist, zum Verladen von Waaren zu schreiten. Daneben zupft ein Kirgise seinem Kameele mittelst einer Schnur, die statt der Zügel an einem durch die Nase des Thieres gezogenen Ring oder Knebel befestigt ist, unerbittlich an der Nase, was eine Aufforderung zum Niederlegen sein soll, damit es bepackt werden kann, wogegen es sich in der kläglichsten und jämmerlichsten Weise sträubt, und dabei oft so hartnäckig sich weigert und winselt, bis der Treiber ihm einen einfachen Holzreifen über den Hals wirft, so daß es sich nunmehr gefangen und bewältigt glaubt, seinen Widerstand aufgiebt und sich seufzend zuerst auf die Kniee und dann ganz niederläßt, um seinen Rücken bepacken zu lassen. Eine andere Gruppe bereits beladener Kameele formirt sich zum Abgehen, oder geht davon. Auf dem Rücken eines dieser Lastträger hat zwischen Waarenballen eine ganze zahlreiche Kirgisenfamilie ihre Wohnung aufgeschlagen, die nebenbei noch ein ganzes Magazin mit Proviant für die monatelange Reise versehen, mit sich führt; wogegen eine andere Karawane soeben ankommt, die nicht weniger des Interessanten bietet. Ebenso fesselnd und malerisch ist eine Reitertruppe nicht auf den Rücken von Kameelen, sondern zu Pferde, die soeben ankommt oder davon geht; die armen Rosse resp. deren Rücken sind buchstäblich mit Reitern vom Halse bis zum Schweife beladen, und man sieht am schwerfälligen Schritt der Thiere, daß sie keineswegs die Heiterkeit des fremden Zuschauers empfinden. Zwei andere Reiter, die sich über den Markt bewegen und die Richtung nach der Steppe einschlagen, sitzen ebenfalls auf dem Rücken eines mageren Gaules und lassen über das Geschlecht, dem sie angehören im Zweifel; die aber der Kenner als Mann und Weibchen ermittelt, und die zur Sicherheit, um nicht herunter zu fallen, sich umschlungen halten. Genug, die Bilder, die hier in einer unermeßlichen Abwechselung geboten werden, gewähren ebensoviel Kurzweil, als einen tiefen Blick in den Charakter des Kirgisen und seiner Sitten.

Digitized by Google

Das schöne Geschlecht zeigt sich natürlich in jeder Beziehung den Männern seines Stammes würdig, und abgehärtet und geübt für die Reise wie diese, reitet die Steppendame mit ihrem Gemahl um die Wette. Mit ihrer Toilette ist sie nichts weniger als wählerisch und ebensowenig verschwenderisch. Wie die meisten Frauen der Steppenvölker, so trägt auch sie als gebräuchliches Kostüm, ein langes (dem Anschein nach) buntes Hemd, über dessen Stoff und Farbe zu entscheiden, ein flüchtiger Blick jedoch in den meisten Fällen nicht genügen würde. Ein Paar Stiefel, die den untern Theil der dicken nackten Beine umschlottern, bilden in der Regel die nichts weniger als elegante Fußbekleidung; wogegen auf der Reise noch über das Hemd ein paar sackförmige Hosen von immenser Weite gezogen, die oben an der Hüfte, sowie unten an den Füßen zusammengeschnürt werden. Diese Pantalons sind keineswegs, wie sich schon denken läßt, aus feinem Holländisch- oder Hanfleinen gefertigt und mit Spitzen und Tollchen besetzt, wie sie zuweilen die Füßchen oder Beinchen unserer Damen umflattern, und manchmal nicht unabsichtlich zum Vorschein kommen, sondern meist aus braunem, dickem, filzartigem Tuche, und sind in der Regel von ihrem Gemahl erborgt, — werden in sehr häufigen Fällen auf dem Bazar (Markt) ausgezogen, um als Mehlsäcke oder als Beutel zum Transport andrer Victualien benutzt zu werden, wozu sie sich vortrefflich eignen, da sie sich sehr leicht über den Rücken des Pferdes hängen und ohne andere Befestigung fortbringen lassen. Daß dieser Anblick kein sehr bezaubernder ist, wird kaum nöthig sein hinzuzufügen, indeß läßt sich manches Practische dabei nicht leugnen. Einige wenige Ausnahmen bei den reicheren Kirgisen namentlich den Fürsten, deren junge hübsche und feurige Frauen von denen der ärmeren Klasse in der erfreulichsten Weise abstechen, und die ihrer Reize sich bewußt, dieselben auch besser als ihre weniger begünstigten Schwestern zu verwerthen wissen, können deshalb umsoweniger übersehen werden.

Daß der russischen Regierung die Controlle über die Kirgisenstämme ganz besonders nicht leicht wird, muß aus diesem Zustande einleuchten, und es ist selbstverständlich, daß sie sich keine Mühe geben, den Behörden die Aufsicht in irgend einer Weise bequem zu machen und zu erleichtern; gegentheils, schon um den Steuern zu entgehen, sich nach Möglichkeit zu entziehen suchen. Neuester Zeit kommt noch als ein ihnen weit unerträglicherer Grund hinzu, daß die Regierung, ähnlich wie bei den Baschkiren und mehreren anderen Stämmen, neue Civilisationsmittel anzuwenden versucht, um sie zum Aufgeben ihres Nomadenlebens und zur Gründung fester Aule (Ortschaften) zu bewegen. Den Beamten des eigenen Stammes, die den russischen Behörden verantwortlich sind, gelingt es allerdings zuweilen, einzelner säumiger Steuerzahler und Tagediebe habhaft zu werden, die alsdann in Orenburg beim Festungsbau einer Arbeitercompagnie zugetheilt werden und Verwendung finden, wo sie ihre Steuerschulden abarbeiten müssen, sofern es ihnen nicht gelingt, bei der ersten Gelegenheit davon zu laufen, was sie trotz der härteren Strafe, der sie sich aussetzen, gewiß nicht

Digitized by Google

unversucht lassen, sobald sich nur eine Aussicht zum Entkommen bietet. Dasselbe geschieht auch von denjenigen Mannschaften, die als Arbeiter zur Dienstleistung im Staatsinteresse oder zu öffentlichen Arbeiten resp. Bauten auch an Orten requirirt werden, obschon der Dienst nichts weniger als anstrengend ist, und wenig genug geleistet wird.

Mag nun auch der Zweck, den die russische Regierung mit allen diesen kleinen Unbequemlichkeiten den Kirgisen und freiheitliebenden Nomaden bereitet, in dieser Beziehung ein noch so humaner sein, dem man nur Erfolg wünschen könnte, und mag es auch gar nicht zu leugnen sein, daß wie oben gezeigt, merkliche Resultate erzielt worden sind: der Widerwille dieser Völkerstämme gegen ihre Störenfriede mit ihren civilisatorischen Ideen, ist aber bisher wenig gemildert worden, und es wird den Russen noch lange Zeit und viel Mühe kosten, die Natur dieser Freiheitshelden so weit umzuwandeln, daß sie ihre Liebe und Sehnsucht zur Steppe aufgeben, und statt des Umherziehens, an festen Wohnsitzen oder wohl gar an der Arbeit und dem Feldbau Wohlgefallen finden werden. Sofern das überhaupt, was wie einzelne Spuren bei verwandten Stämmen zeigen, nicht außer dem Bereiche der Möglichkeit liegen dürfte, mit der Länge der Zeit vielleicht erreichbar sein mag, — jedenfalls wird es nicht früher mit Erfolg geschehen, bevor nicht eine Eisenbahn, z. B. die von Nischni-Nowgorod über Samara das asiatische mit dem europäischen Rußland verbindet und einige Millionen neuer Ansiedler aus dem Innern von Rußland, nach der fruchtbaren Steppe hinübergeführt haben wird, der Verkehr ein regerer in der dortigen Gegend geworden, und die Völkerstämme mehr und mehr in denselben mit hineingezogen worden sind; eine Aussicht, die gegenwärtig doch noch nicht allzu nahe zu liegen scheint.

Vorläufig geben die Kirgisen, Kalmücken und andere Nomadenstämme ihrem Verdruß und ihrer Abneigung ohne Zurückhaltung offen Ausdruck, und legen Zeugniß ab, wie geringe Fortschritte die Civilisation gemacht hat, wie sehr lebendig dagegen noch der Hang zur Freiheit und die Wanderlust ist, und wie geringer Anregung es bedarf, um einen Versuch zur Abschüttlung der ihnen angelegten Fesseln zu wagen. Man sieht, wie der alte Haß noch fortglimmt und bei geringfügigen Anlässen noch in helle Flammen auflodern kann; wie wenig milder ihre Sitten geworden sind, und daß sie sich nicht scheuen, Beweise zu liefern, wie wenig die Lehren der russischen Civilisationsmissionare Eingang gefunden haben.

Die neueren Unruhen, die unter den Kirgisen und ihren Verbündeten den Kalmücken und donischen Kosaken ausgebrochen sind, geben daher den Bewohnern Orenburgs, sodann aber auch den Bewohnern der Grenze längs des Urals und der dortigen Gegend russischer Nationalität nicht ganz unberechtigten Grund zu Besorgnissen, so gering in politischer Beziehung die Gefahr auch sein mag. Daß die Aufständischen, wenn sie wirklich Ernst gebrauchen sollten, sich in einen offenen Kampf einlassen werden, ist wohl kaum zu erwarten; desto mehr werden sie ihr Handwerk in der ihnen bequemeren und für sie weniger gefährlichen Weise treiben,

Digitized by Google

sich auf Raub- und Streifzüge legen, Ortschaften überraschen, wo man sie nicht vermuthete, und die sie ausplündern, ehe man es verhindern kann, um dann zu verschwinden, wie sie gekommen; so daß sie, wenn Hülfe herbeieilt, mittelst ihrer vorzüglichen und flinken Pferde längst eine bedeutende Strecke entflohen sind, um an anderer Stelle dieselben Manöver in Scene zu setzen, — wenn es nicht gelingt, den Aufstand in seinen Anfängen zu erdrücken.

Das hessische Erdbeben.

October 1869 bis Februar 1870.

Von Dr. O. Buchner.

(Schluß.)

Am 26. Decbr. 1869 früh 3 Uhr war eine Erschütterung in Gerau, die „sehr bemerkbar" gewesen sein soll; an demselben Tage wurde in Tiflis ein von unterirdischem Getöse begleiteter, 2 Sec. anhaltender starker Stoß bemerkt, der auch in Alexandropol verspürt wurde; aber er trat nach 10 Uhr Abends ein und läßt sich daher auch hier keine ursächliche Verbindung beider Erscheinungen erzwingen.

Das erdbebenreiche Jahr 1869 schloß mit einem traurigen Knalleffect. Am Morgen des 28. December 5 Uhr wurde das zu den jonischen Inseln gehörige Santa Maura von einem heftigen Erdbeben heimgesucht, ein Theil der Hauptstadt völlig zerstört und 15 Personen von den Trümmern erschlagen. Corfu, wo die Erschütterungen auch stark waren, hatte keine schweren Beschädigungen zu beklagen. Die Stöße dauerten bis zum 31. Dec. fort und waren da in Santa Maura nur noch 25 Häuser bewohnbar. Die Stadt Leukas war fast völlig zerstört, aber die Dörfer der Insel hatten weniger gelitten, mehr die Ortschaften an der Westküste von Akarnanien. Auch in Lamia wurden am 28. Dec. zur selben Zeit einige heftige Erdstöße verspürt, denen am 27. Decbr. ein furchtbarer Orkan vorausging.

Wenn wir nun finden, daß in Gerau am 28. Decbr. „eine etwa fünf Secunden andauernde heftige Erschütterung" aber Abends 10½ Uhr stattfand, so erscheint es als eine mehr als leichtfertige Behauptung des erwähnten Darmstädter Correspondenten der „A. A. Z.", wenn er daselbst sagt: „Man darf wohl annehmen, daß das Erdbeben, welches am 28. Decbr. des vergangenen Jahres die Stadt Santa Maura verwüstete, zu diesen Erschütterungen (in Gerau) in Beziehung steht."

Ebenso leichtfertig ist trotz ihrer reservirten Haltung die folgende Bemerkung in der Fortsetzung des genannten Artikels: „Ueber die Erdstöße, welche in der Nacht vom 5./6. Jan. (in Gerau) beobachtet wurden, haben wir keine genaue Zeitangaben erhalten können, doch wird es nicht allzu

Digitized by Google

gewagt erscheinen, wenn wir den am 5. Jan. 5 U. Morgens zu Tyrnau in Ungarn bemerkten Erdstoß als mit diesen zusammenhängend vermuthen."

Ueber dieses westungarische Erdbeben schreibt die Preßburger Ztg., daß Nadas im Preßburger Comitat in der Nacht vom 4./5. Januar 1870 schon zum drittenmal seit einem Monat durch ein so heftiges Erdbeben heimgesucht worden sei, daß die Rauchfänge umstürzten, die Mauern gewaltige Risse erhielten und die Glocken zu läuten begannen. Panischer Schrecken jagte die Bewohner mitten in der Nacht ins Freie, denn sie fürchteten den Zusammensturz der Häuser. Der Kreis der Erschütterungen erstreckte sich auf Birnocz, Jabloutz und Szomolani. In Tyrnau schwankte der Thurm.

Die sachverständigen, sorgfältigen und genauen Berichte der Darmst. Z. geben von Großgerau in der Nacht des 4./5. gar keine Erschütterungen an und trotzdem soll es nicht „allzu gewagt" erscheinen, die hessischen und ungarischen Erdwellen in irgend eine nähere Verbindung zu bringen!

Nicht anders verhält es sich mit dem durch die Tagesblätter bis jetzt nur telegraphisch angezeigten Erdbeben in Auch, Dep. Gers, Frankreich, in der Nacht des 15./16. Januar, wobei die ganze Stadt aus dem Schlafe erweckt wurde und die Mauern wankten, aber kein Unfall zu beklagen war. Auch hier sieht der Darmstädter Correspondent der A. A. Z. einen ursächlichen Zusammenhang mit dem hessischen Beben, der aber ebenso bestritten werden muß wie bei den anderen vorausgegangenen Ereignissen derselben Art.

Hätte der genannte Correspondent schon den Erdstoß von Wien am 19. Jan. 1870, 12¾ Uhr gekannt, er hätte ihn wahrscheinlich auch, da in diesen Tagen in Großgerau unverbrüchliche Ruhe herrschte, mit dem daselbst am 21. Jan. früh 6 U. 50 bemerkten Stoß und den schwachen Vibrationen zwischen 7 und 8 Uhr in Verbindung gebracht.

Zwar ist die nördliche Rheinebene mit ihren Ufern selten von Erdstößen heimgesucht, und wie es scheint trat dieses Naturereigniß niemals so consequent für längere Zeit und stellenweise heftig auf, wie in den jüngsten Monaten, doch ist es von Interesse, in Chroniken und alten Scharteken auf die früheren Zeiten zurück zu gehen und zu sehen, was von Notizen über alte Erdbeben auf unser Geschlecht gekommen ist. Eine solche Zusammenstellung wird um so interessanter, als wir schon lange eine gediegene Arbeit des verdienstvollen Professors Peter Merian über die Baseler Erdbeben besitzen, also vergleichen können, welche sich durch die ganze weite Rheinebene von Süd bis Nord erstreckten und fühlbar machten.

Die Darmst. Z. hat das Verdienst eine „Chronik der Erdbeben zwischen Rhein, Main und Neckar" gebracht zu haben. Danach ist im Jahr 855 nach Chr. Geb. ein Erdbeben notirt worden in Mainz und Worms; im Jahr 869 in Mainz, desgl. am 2. Dec. 872, im Jan. 880, im J. 882, im J. 885, am 1. Decbr. 1080, am 26. März 1081, im Jahr 1146; am 6. Februar 1348 in Frankfurt, ebendas. im Jahr 1475, am Ostertag 1572, 1588 Großgerau, am 11. Febr. 1592, am 8. Febr. 1601, am 8. Sept. 1602; im Jahr 1612 vom 8. November bis 7. Dec. fast täglich in der Bergstraße; am 19. Jan. 1619 bei Frankfurt und Homburg; am 29. Nov.

Digitized by Google

1623 in der Bergſtraße; im Januar 1626 in der Bergſtraße und in Worms; am 4. April 1640 in Frankfurt; am 28. Nov. 1640 in Frankfurt; am 9. Januar 1642 in Frankfurt, Worms und Mainz; am 9. Januar 1653 in Frankfurt, ebendaſelbſt Ende März 1655 und am 14. Dec. 1668; im Jahr 1681 in Frankfurt, Mainz, Hanau; am 4. Mai 1682 in Frankfurt; am 24. Nov. 1690 in Frankfurt; am 4. Dec. 1690 in Frankfurt, Mainz, Heidelberg und Gießen; am 19. Februar 1691 in Mainz, Frankfurt, Hanau; am 8. Sept. 1692 in Frankfurt, ebendaſelbſt am 16. December 1693; am 6. Mai 1703 in Frankfurt und Hanau; am 30. Jan. 1704 in Frankfurt, ebendaſelbſt am 16./17. Februar 1707 und am 12. Mai 1727; am 3. Auguſt 1728 in Mannheim, Worms, Mainz, Frankfurt, Offenbach, Hanau, Aſchaffenburg und Baſel; am 18. Mai 1733 in Frankfurt, Offenbach, Hanau, Darmſtadt, Mainz; am 7. Aug. 1735 in Frankfurt, Mainz; am 19. Febr. 1756 in Worms, Mannheim; am 19. Juni 1774 in Dietzenbach; am 2. April 1778 in Mannheim; am 5. April 1783 in Mannheim; am 2./3. April 1785 in Mainz; am 3./4. November 1787 in Heidelberg, Mannheim, an der Bergſtraße, in Darmſtadt, Büttelborn, Gräfenhauſen, Erfelden, Frankfurt, Hanau; am 18./20. Januar 1789 in Mainz, Frankfurt; am 13. und 16. Juni 1789 in Mannheim; am 5./6. März 1790 in Griesheim, Darmſtadt, im Odenwald; am 24. Jan. 1791 in Darmſtadt; am 12. December 1793 in Darmſtadt; am 21./22. Febr. 1799 in Frankfurt; am 19./20. Febr. 1807 in Darmſtadt; im März 1817 in Frankfurt; am 25. December 1821 in Mainz; am 23. November 1822 in Heidelberg und Mainz; am 13./14. November 1824 in Mainz; am 17. Auguſt 1825 in Nieder-Beerbach; am 25. Nov. 1828 in Kelſterbach, Flörsheim; am 19. September 1829 in Frankfurt; am 7. Februar 1839 in Heidelberg; am 29. Juli 1846 in Mannheim, der Bergſtraße, Darmſtadt, Mainz, Frankfurt; am 12., 13. und 20. Januar 1869 in Darmſtadt, einem Theil des Odenwaldes, der Bergſtraße, Wetterau und Gießen. Darauf folgt dann das heſſiſche Erdbeben von October 1869 bis Mai 1870. Wie ähnlich in früheren Zeiten die Erſcheinungen den jüngſt beobachteten ſind, geht aus wenigen Specialberichten hervor, welche zu intereſſant ſind, um übergangen werden zu dürfen. Ueber das Erdbeben 1619 berichtet der Amtmann von Homburg v. d. H.:

„Demnach begehrt wird das jüngſt am 20. Januarii beſchehenen Erdbebens hier in der Nachbarſchaft ſich vernehmen laßen, Bericht zu thun, habe ich fleißige nachforſchung angeſtellt und werde Berichtet, daß es zu Uſingen vnd Vierheimb gar ſtarck geweßen, daß man nicht Anderſt gemeinet, es wurden die Heußer über einen hauffen fallen, die Schueßeln vnd Bollen an den Wenden hangendt, Item die kandten vff den Banketten vnd Anderes ſeyen herunter gefallen, die Ziegell von den Dachen, vnd wie ich berichtet werde, Sey das ſchloß zu Uſingen etwas darvon zerſchollen. Junker Daniel Brendel berichtet mich neulicher tagen, daß der Freiherr von Reyffenbergk ihme kürtzlich geſchrieben, daß alle ſeine gemache, Thurn vnd Mauern ſich beweget vnd er nicht anders gemeynt, dann es werde Alles übern hauffen

Digitized by Google

fallen, habe die Pfortten öffnen laßen vnd ſey herauſsgegangen. Auch wird geſagt, daß es zu Königſtein ſich auch merken laßen, will aber von den Königſteiniſchen nicht geſtanden werden vnd wird alſo verhehlet. Zu Kirtorff nechſt hierbey iſt es auch gemerkt worden, So haben es auch ettliche perſonen hier zu Homberg in ihren heußern vernommen. Zu Cransberg iſt es auch etwas wahr genommen worden, alß wann etwa eine Däme angehe. Sonſten hab ich newlicher Tagen Dillenburgiſche hier gehabt, die ich auch befragt, ob es etwan bei ihnen wehre wahrgenommen worden, wußten aber von nichts, halte dafür, daß es nicht weitt müße um ſich geſchweift haben. Es hat mich heute der Schultheis von Bonameß berichtet, daß ſelbig mahls die Nidda zu Bonameß außen gebliben, daß der Müller nicht mehr mahlen vndt der Papierer nicht werken können, ſey von 6 Uhren an bis vmb 9 Uhren ſtill geſtanden, daß man trocknes Fußes habe hinüber gehen können vnd keinen ſchuh füllen dürffen."

Im Jahr 1690 fanden zwei Erdbeben in Gießen ſtatt, über welche der damalige Bürgermeiſter daſelbſt Johannes Oßwald, wie folgt ſich äußert:

„Johann Caſper Faulſtich, Thurnmann allhier, berichtet, das Montags den 24. November ein Viertel ſtund nach 3 Uhr der hieſige Thurn ſolcher geſtalt ſich zu bewegen angefangen, daß die Instrumenta, ſo an der Wand gehenket, zuſammen geſchlagen und ein geraſſel gemacht, auch daß die beyde Wiegen, ſo Er in der ſtub ſtehen gehabt, ſich alſo beweget, als wann ſie von Jemanden angeſtoßen würden, auch hatte das Waſſer, welches Sie in Zubern ſtehen gehabt, ſich bis auf die Helfft herausgeſchwenket, Sie ſelbſten hatten nicht auf dem Thurn ſtehen können, ſondern ſich zum Theil niederſetzen, zum Theil an die Wände anhalten müſſen. In währender dieſer Bewegung hatte es einen ſtarken Krach oben im Thurm gethan, daß Sie in großer Angſt geweſen, und anderſt nicht gemeynet, als daß der Thurn würde übern Hauffen fallen. Dieſe ſtarke Bewegung habe zwar ein wenig nachgelaſſen, aber bald wieder ſtärker, doch nicht ſo ſehr wie Anfangs angehalten, und hätten ſie ſolche auf dem Thurn eine gute Viertelſtunde lang geſpüret, welches ſeine Leuthe und 2 Studiosi Sternberger, beyde Gebrüder, ſo eben bey ihm geweſen, atteſtiren würden.

Von dem andern Erdbeben, ſo am verwichenen Montag den 8. December, Abends um 5 Uhr, unter dem Geleut der Glocken von vielen Leuten allhier verſpüret worden, ſagte er aus, daß ſich under ſolchem Geleut und Gebeth, die Stühl, Bänck und der gantze Boden zu underſchiedlichen Malen ſtark beweget, worüber Sie ganz erſchrocken einander angeſehen und Gottes Allmacht verſpüret.

Johannes Bichardt aus dem Bergiſchen Land bürtig, Thurn-Geſell allhier conformirt ſich nebſt dem Studiosus Sternberger mit voriger Ausſage und ſetzt hinzu, daß dazumal gantz windſtill geweßen.

Johann Marx Völcker Bürger und Becker allhier ward auch vernommen, ſo ausſagt: daß Er 2 Bütten mit Maltz in ſeinem Hoff auff einer Bohl, ſo an einem End auf einem Stein, mit dem andern End auf einem Klotz gelegen, ſtehen gehabt, welche des Morgens zur ſeiten an der

Digitized by Google

Wand gelegen. Auch iſt das letztere Erdbeben am verwichenen Montag in der Stadt mehr als das vorige verſpürt worden."

In der Ortschronik des Dorfes Büttelborn bei Großgerau heißt es über das Erdbeben von 1787: „In der Nacht vom 3. zum 4. Nov. und auch an dieſem Tage des Nachmittags ſind in dieſer Gegend heftige Erdbeben geweſen, die aber — innigſter Dank ſei Dir lieber Gott dafür! — ſchadlos vorüber gegangen ſind." Wir ſehen, daß hier die Zeit genau mit der der letzten heftigen Stöße 1869 zuſammenfällt.

Vergleichen wir mit den obigen Chroniſtiſchen Angaben diejenigen, welche Merian in ſeiner Schrift „über die in Baſel wahrgenommenen Erdbeben" (Baſel 1834) zuſammengeſtellt hat, ſo muß es zuerſt auffallen, daß „das große Erdbeben" von 1356 vom 18. October an ein ganzes Jahr hindurch nicht auch in der nördlichen Rheinebene wahrgenommen worden zu ſein ſcheint. Und doch iſt es ſo furchtbar verhängnißvoll für Baſel und Umgegend geweſen! Das Baſeler Rathsbuch beginnt 1357 mit folgenden Worten: „Dieß Buch iſt angefangen Anno Domini 1357 um St. Martins Tag, als der Erdbidem davor eyn Jahr, auf St. Lucas Tag geweſen, und die Stadt Baſel verfallen, verbrannt und um alle ir Buche und Briefe kommen was." Ausführlicher heißt es dann: „Man ſol wiſſen, daß dieſe Stat von dem Erdpidem zerſtöret und zerbrochen wart und beleib anhein Kilche, Turne, noch ſteinin Huß, weder in der Stat noch in den Vorſtetten ganz, und wurdent größelich zerſtöret. Auch viel der Burggrabe an vil Stetten in. Und fieng der Erdpidem an an dem Einſtag nach St. Gallen Tag, das was am St. Lucas Tag des Evangeliſten (18. Oct.) des Jares do man zahlte von Gottes Geburte 1356 Jar und werte dur das Jar hin dan, und kam underwilen gros, und underwilen klein. Und deſſelben Einſtags als er anvieng, do gieng Für an in der Nacht, und werte das wohl acht Tage, daß ſich Niema getroſte, noch möchte vor dem Ertpidem widerſtan, und verbran die Stat inrent der Ringmuren vilnahe allenſammt. Von demſelben Erdpidem wurdent ouch bi allen Kilchen, Burgen und Veſtinen, die um dieſe Statt bi vier Milen gelegen waren, zerſtöret und zervielen und beleib wenig dehein ganz." Merian führt noch an, daß bei dieſem Ereigniß 300 Menſchen das Leben verloren. Es ſcheint, das ausgebrochene Feuer habe noch mehr Verheerungen angerichtet, als die unmittelbaren Zerſtörungen des Erdbebens, weil wegen der immerfortdauernden Erſchütterungen niemand, wie der Chroniſt ſich ausdrückt „aus Forcht und tiefer Erhaſung" ſich zu löſchen getraute. Nach Süden ſcheinen dieſe Erdſtöße bis zum Genfer See, nach Norden bis Straßburg und das Elſaß wahrgenommen worden zu ſein.

Merians Verzeichniß der Baſeler Erdbeben beginnt mit 1020, alſo weſentlich ſpäter als unſer heſſiſches chroniſtiſches Verzeichniß, und zählt bis 1830 im Ganzen 122 Erdbeben auf, von welchen merkwürdigerweiſe nur ein einziges auch in der nördlichen Rheinebene verſpürt wurde. Es iſt dasjenige vom 3. Aug. 1728.*) Uebrigens müſſen alle derartige chroniſtiſche Zuſam-

*) Herr Merian hat unterdeß die Güte gehabt, mir die Fortſetzung ſeines Verzeich-

Digitized by Google

menſtellungen wegen der Schwierigkeit oder ſelbſt Unmöglichkeit das volle Material zu erhalten mangelhaft bleiben ohne daß man dadurch berechtigt wäre, den fleißigen Sammlern ſolcher Nachrichten wegen etwaiger Auslaſſungen irgendwelchen Vorwurf zu machen. Merian erwähnt vom Erdbeben am 7. Sept. 1601, daß es über ganz Europa und einen Theil von Aſien ſich erſtreckte; in unſerem heſſiſchen Verzeichniß fehlt es, aber der Schluß, es ſei überhaupt daſelbſt nicht bemerkt worden, iſt gewiß irrig. Aber gerade unſer letztes heſſiſches Erdbeben, das immer noch nachzuckt und jeder Zeit zu neuer Thätigkeit erwachen kann, lehrt uns in Verbindung mit Merians fleißiger Arbeit, daß nicht nur neue Beobachtungen über Erdbeben von Wichtigkeit ſind, ſondern auch ältere und ganz alte, noch ſo unvollkommene Notizen ihren Werth haben, denn jede derartige Thatſache iſt ein Bauſtein zur ſicheren Fundamentirung der Lehre zur Erklärung der Erdbeben, über der bis jetzt noch ſo viele Räthſel ſchweben. Aber weder hochmüthige Mißachtung von Thatſachen noch kühne Hypotheſenjagden können da helfen. Nur das ſorgfältige Sammeln verbürgter Nachrichten und die vorurtheilsfreie Interpretation derſelben kann uns weiter bringen. Das heſſiſche Erdbeben bietet hierfür, wie wir geſehen haben, reichlichen Stoff.

Weitere Berichte über das Erdbeben zu Trieſt.

Herr k. k. Forſtrath Alb. Thierot in Trieſt berichtet uns die folgenden weiteren Einzelheiten über die dort wahrgenommenen Erdſtöße.

„Der am 28. Febr. Mittags erfolgte Stoß war ein ſehr heftiger, und wie mir ſcheint wellenförmiger. Ich befand mich in meinem Bureau, welches im unteren Theile der Stadt, unweit des Meeres liegt. Am Stehpulte ſchreibend fühlte ich plötzlich eine ſtarke Erſchütterung und ſchien es mir, als ob das Pult in die Höhe gehoben würde. Die Tinte ſpritzte aus dem faſt vollen Tintenfaß. Im erſten Momente glaubte ich, daß ein Wagen ſehr ſchnell vorüber gefahren ſei, was in dieſem Gebäude auch Erſchütterungen veranlaßt, jedoch war kein Geräuſch bemerkbar, und mein Zimmernachbar kam mit der Frage, ob ich nicht auch einen Erdſtoß gefühlt hätte. — In meiner Wohnung, welche am andern Ende der Stadt gegen die Berge zu liegt, hatte man das Gefühl gehabt, als wenn ein Stoß von unten nach oben ſtattgefunden hätte. Fenſter und Thüren haben geklirrt. — Am 1. März befand ich mich zu Hauſe auf einem Lehnſeſſel leſend und fühlte plötzlich, daß dieſer, der auf Rädern ruhet, ſich bewegte, meine auf dem Sopha liegende Frau ſprang erſchreckt auf, und die Leute kamen aus der Küche ganz in Angſt, da die an der Wand hängenden Geſchirre ſich plötzlich bewegt hatten. Beide Stöße waren ſo plötzlich, daß es mir

niſſes bis zur Jetztzeit zu überſenden. Unter den 13 aufgeführten Erdbeben correſpondirt keins mit einem der nördlichen Rheinebene.

Digitized by Google

nicht möglich war, die Richtung festzustellen. — Am Tergesteum ist durch den Stoß vom 28. Febr. die Steinverkleidung einer Ecke etwas gewichen, sonst aber sind keine Beschädigungen vorgekommen.

Am 3. März kam ein Bericht des k. k. Försters in Klana, mit der Anzeige, daß in Folge der in der Nacht des 1. März stattgefundenen Erdstöße, deren mehr als 30 bemerkt wurden, das Forsthaus zum Theil eingestürzt sei und unbewohnbar wurde, außerdem wären noch mehr als 40 andere Gebäude beschädigt. Ich begab mich sogleich dort hin. Klana liegt nördlich von Fiume, beiläufig in gerader Richtung 1½ deutsche Meilen, unweit der Grenze zwischen Istrien und Krain, unterhalb der vom Schneeberge sich gegen Croatien und das Meer hinziehenden Berge, in einer Ebene. Ein den Ort durchziehender Bach, welcher jedoch nur bei längerem Regen gefüllt ist, verliert sich ungefähr 500 Klaftern vom Dorf in eine Felsenspalte und behauptet man, daß das Wasser erst unweit Fiume wieder zu Tage tritt, was ich hier bemerke, da offenbar die Gegend unterirdisch von Höhlungen durchzogen ist, welche in diesen Kalkgebirgen sehr häufig vorkommen. — Ich fand die Anzeige des Försters vollkommen begründet. Das Forsthaus liegt mitten im Orte mit der Frontseite gegen Südost, und ist ein Stockwerk hoch. Der Förster lag bereits im Bett, lesend, als plötzlich ein Theil der gegen Nordost gerichteten Mauer in's Zimmer stürzte, und der Anwurf der Decke herabfiel. Ehe er noch sich Rechnung geben konnte, stürzte die Magd herein schreiend, daß das Haus einstürze und er sich retten solle, denn aus ihrem, auf der andern Seite des Hauses liegenden Zimmer war fast die ganze Wand hinausgeworfen worden und gleichzeitig der Rauchfang eingestürzt. Im Nebenhause stürzte der Rauchfang ein und fiel ein Theil auf den Heerd, um welchen die Hausbewohner nach der dortigen Sitte sich wärmend saßen. Gleichzeitig fiel ein Theil des Simses herunter, und wurde in allen Zimmern der Anwurf beschädigt. — Aehnliches fand in vielen Häusern statt, im Pfarrhause blieb nur ein Zimmer zu ebener Erde unbeschädigt. In der Kirche wurden Leuchter und sonstige Geräthe vom Altar auf den Boden geworfen und ist die Wölbung beschädigt. Von der sich über das Dorf erhebenden Bergwand lösten sich Felsenstücke von mehreren Centnern an Gewicht ab und stürzten gegen das Dorf, zum Glück, daß die Bäume in den Gärten verhinderten, daß kein Gebäude getroffen wurde. Die ganze Bevölkerung brachte die Nacht im Freien zu, und erst nachdem am folgenden Tage die weniger beschädigten Gebäude gestützt worden waren, kehrten die Leute wieder zurück. Viele Gebäude aber sind ganz unbewohnbar geworden. So viel ich entnehmen konnte, ist der Stoß in der Richtung von Nordost gegen Südwest erfolgt, was sich aus der Zerstörung der Wände des Forsthauses schließen läßt; doch scheint diese Richtung nicht constant gewesen zu sein, da andere Gebäude fast in der entgegengesetzten umgeworfen wurden. Es soll dabei ein starkes Getöse bemerkbar gewesen sein. Diese Erdstöße haben sich wiederholt und sind noch kurz vor Ostern bemerkbar gewesen, ohne jedoch ähnliche Wirkungen hervorzubringen. Mit Stroh gedeckte Gebäude haben gar nichts gelitten.

Digitized by Google

Auffallend ist, daß der Stall des Försters, ein gemauertes mit Ziegel gedecktes Gebäude, welches keine 20 Schritte vom Forsthaus steht und dabei ziemlich baufällig ist, ganz unbeschädigt blieb, ebenso ein ganz altes steinernes Bauernhaus, dessen Dach schon muldenförmig eingedrückt ist, blieb unversehrt, während andere bessere Häuser, gleich daneben zum Theil wie Kartenhäuser einstürzten. — Leider sind keine genauern Beobachtungen gemacht worden, woran theils der Schreck, theils die finstere Nacht Schuld tragen. Andere Ortschaften in der Nähe haben nicht gelitten, nur in einem Dorfe ist ein Haus und ein Stall stark beschädigt worden. Gefühlt wurden die Stöße in allen Orten, selbst auf der Station St. Peter. — Jedenfalls ist die Bewegung eine sehr ausgebreitete gewesen, da sie zu gleicher Zeit in Agram, Laibach, Fiume, Triest, Görz bemerkt wurde, sich jedoch nur in Klana wiederholt hat. —"

Der Mensch und die Gesetze der großen Zahlen.

Studien zur anthropologischen Statistik und socialen Physik.

(Fortsetzung.)

Der Einfluß des Geschlechts auf die Sterblichkeit macht sich in den verschiedenen Lebensjahren auf ungleiche Weise geltend und ebenso erkennt man deutlich einen Unterschied für Stadt und Land. Quetelet hat dies speziell für die verschiedenen Provinzen Belgiens nachgewiesen, wie aus folgendem Tableau, ohne Rücksicht auf die Population, erhellt:

Alter	Zahl der Todesfälle v. männl. Individuen auf 1 weibl. Ind. Städte	Land
Todtgeborne	1,33	1,70
Von 0 bis 1 Monat	1,33	1,37
„ 1 „ 2 „	1,37	1,20
„ 2 „ 3 „	1,22	1,21
„ 3 „ 6 „	1,24	1,16
„ 6 „ 12 „	1,06	1,03
„ 1 „ 2 Jahren	1,06	0,97
„ 2 „ 5 „	1,00	0,94
„ 5 „ 14 „	0,90	0,93
„ 14 „ 18 „	0,82	0,75
„ 18 „ 21 „	0,98	0,92
„ 21 „ 26 „	1,24	1,11
„ 26 „ 30 „	1,00	0,86
„ 30 „ 40 „	0,88	0,63
„ 40 „ 50 „	1,02	0,83
„ 50 „ 60 „	1,07	1,18
„ 60 „ 70 „	0,96	1,05
„ 70 „ 80 „	0,77	1,00
„ 80 „ 100 „	0,68	0,92

Aus dieser Tabelle ergibt sich, daß in der ersten Zeit des Lebens mehr Knaben als Mädchen sterben, daß zwischen 2 und 5 Jahren das

Digitized by Google

Verhältniß der Häufigkeit für beide das Gleiche ist, daß zwischen 14 und 18 Jahren, d. h. nach Eintreten der Pubertät, die Todesfälle im weiblichen Geschlechte sich stark mehren, daß zwischen 21 und 26 Jahren, also im Alter der heftigsten Leidenschaften, das männliche Geschlecht zu den Todesfällen ein größeres Contingent stellt, daß in den Jahren von 26 bis 30, der Anfang der meisten Ehen, sich ein beiderseits gleiches Verhältniß ergibt, daß aber von da ab bis zum 40. Jahre, also im Alter der Fruchtbarkeit, die Mehrzahl der Todesfälle auf das weibliche Geschlecht fällt, während hierauf die Mortalität desselben wieder abnimmt. Die große Mortalitätsziffer für das weibliche Geschlecht der Landbevölkerung in den Jahren von 26 bis 40, kann nicht Wunder nehmen, wenn man bedenkt, daß gerade hier die Frauen beträchtliche Arbeit verrichten müssen und sich wenig schonen können, zu einer Zeit, wo Schonung unbedingt erforderlich ist.

Was das Verhältniß der Todesfälle für beide Geschlechter anbelangt, so gibt darüber Quetelet folgende sehr instructive Tabelle.

Land	Periode	Verhältniß	Land	Periode	Verhältniß
Griechenland . .	1861	1,102	Schweden	1856—1860	1,032
Kgr. Sachsen . .	1859—1860	1,076	Norwegen	1851—1860	1,028
Preußen	1859—1860	1,074	England	1841—1860	1,026
Spanien	1858—1861	1,068	Niederlande . . .	1850—1859	1,016
Oesterreich . . .	1849—1857	1,053	Frankreich	1851—1860	1,011
Dänemark . . .	1855—1859	1,051	Hannover	1854—1858	1,002
Bayern	1851—1860	1,043	Belgien	1851—1860	0,989
Rußland	1858	1,041	Portugal	1860	0,970

Unter allen Ursachen, welche auf die Mortalität einwirken, gibt es keine, welche einen größern Einfluß ausübt, als das Alter. Dieser Einfluß ist allgemein bekannt und seine genauere Untersuchung gehört zu den ersten Objecten, mit welchen sich die Wahrscheinlichkeitsrechnung seit ihrer Entstehung befaßte.

Die erste Sterblichkeitstafel scheint diejenige zu sein, welche Halley 1693, auf die Angaben der Stadt Breslau gestützt, berechnete; später sind eine große Anzahl ähnlicher Tabellen für die hauptsächlichsten Länder Europa's entworfen worden. Die Lebensversicherungsgesellschaften, die vor Allem genaue Mortalitätstafeln nöthig haben, unterscheiden die verschiedene Mortalität beider Geschlechter in den verschiedenen Lebensjahren ebensowenig, wie die verschiedene Sterblichkeit in den einzelnen Gewerben, obgleich diese Umstände, wenn es sich um möglichst große Genauigkeit und Unparteilichkeit handelt, berücksichtigt werden müssen. Aus den Mortalitätstabellen ergibt sich die wahrscheinliche mittlere Lebensdauer des Individuums. Man versteht hierunter diejenige Zahl von Jahren, nach deren Verlauf die Wahrscheinlichkeit zu leben oder nicht zu leben gleich groß, oder mathematisch ausgedrückt = 1/2 ist. Es ist klar, daß dies eintritt, wenn die Zahl der Personen des Alters, von dem man ausgeht, durch den Tod auf die Hälfte zusammengeschmolzen ist. Man kann hierbei beide Geschlechter zusammenfassen oder auch einzeln betrachten. Die nachstehende Tafel enthält für verschiedene Länder Europas die wahrscheinliche Dauer des Lebens, für das

Digitized by Google

männliche Geschlecht in der Colonne b, für das weibliche in der Colonne c und für beide Geschlechter zusammen in der Colonne a.

Alter.	Schweden (Berg)			England (Farr)			Belgien (Quetelet)			Niederlande (Baumhauer)			Bayern (v. Hermann)			Mittel			b/c
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
bei der Geburt	51	48	55	45	44	46	42	40	43	34	31	36	27	22	32	40	37	43	0,86
5 Jahre	56	54	59	55	54	56	53	53	54	53	51	54	53	53	53	54	53	55	0,96
10	53	50	55	51	51	52	50	49	51	50	49	51	50	50	49	51	50	52	0,96
15	48	45	50	47	47	48	46	46	47	46	44	47	45	46	45	46	46	47	0,98
20	43	41	46	43	43	44	43	42	43	42	40	43	41	41	41	42	41	43	0,96
25	39	37	42	39	39	40	39	38	40	38	37	39	38	38	37	39	38	40	0,95
30	35	33	37	35	35	36	35	34	36	34	33	34	34	34	33	35	34	35	0,97
35	31	29	33	31	31	32	31	30	32	30	29	31	29	30	29	31	30	31	0,97
40	27	25	29	27	27	29	27	26	28	26	25	27	26	26	26	27	26	28	0,93
45	23	22	25	23	23	25	23	22	25	23	22	24	22	22	22	23	22	24	0,92
50	19	18	21	20	20	21	20	18	21	19	18	20	18	18	18	19	18	20	0,90
55	16	15	17	17	16	17	16	15	17	16	15	16	15	15	15	16	15	16	0,94
60	13	12	13	13	13	14	13	12	13	12	12	12	12	12	11	13	12	13	0,93
65	10	9	10	10	10	11	10	10	10	9	9	9	9	9	9	10	9	10	0,90
70	7	7	7	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	1,00
75	5	5	5	6	6	6	5	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1,00
80	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	0,75

Die letzte Colonne enthält das Verhältniß der mittlern Lebensdauer des männlichen zum weiblichen Geschlecht in den einzelnen Jahren des Lebens. Man sieht unmittelbar, daß dieses Verhältniß für die erste Zeit des Lebens sehr zu Ungunsten des männlichen Geschlechts sich erweist, wie dies schon früher hervorgehoben wurde.

Ganz besonders influirt auf die Größe der Sterblichkeit die Gunst oder Ungunst der Zeitverhältnisse.

In den 90 Jahren von 1694 bis 1784 betrug die durchschnittliche Zahl der Todesfälle zu Paris:

in den 10 theuersten Jahren: 25670
" " 10 wohlfeilsten Jahren: 17529.

Im Jahre 1800 fanden in London 25670 Todesfälle statt, während der Preis des Weizens 113 Schillinge war, im Jahre 1802, bei halbhohem Preise, war die Sterblichkeit auf 20508 Personen gesunken. Nach Nicander vermehrte sich in dem Theuerungsjahre 1762 in Schweden die Sterblichkeit um 20 Procent, in dem Theuerungsjahre 1733 sogar um 33 Procent.

Quetelet fand für Holland und Belgien in den Jahren

	Todesfälle	Geburten	Heirathen
1804—1813	1,487,606	1,765,179	406,743
1815—1824	1,421,600	2,015,646	430,247
Differenz	— 66,006	+250,467	+ 23,504

Die erste Periode kann als jene der napoleonischen Kriege, die zweite als jene des Friedens betrachtet werden.

Untersucht man die Vertheilung der Todesfälle auf die einzelnen Monate des Jahres, so ergibt sich eine sehr regelmäßige Periode, indem das Maximum in den Monat Januar, das Minimum in den Juli fällt. Doch zeigen sich für einzelne Localitäten Abweichungen hiervon; so fällt z. B. nach Wargentin für Stockholm die Mehrzahl der Todesfälle auf den Monat August, dasselbe findet nach Mourgue auch für Montpellier

Digitized by Google

statt. Quetelet hat mit großer Sorgfalt die jährliche Periode der Todesfälle für die verschiedenen Lebensalter untersucht und ist dabei zu dem Resultate gelangt, daß der Einfluß der Jahreszeiten auf die Sterblichkeit sich nirgend stärker geltend macht, als in der früheſten Kindheit und im Greisenalter und nirgend weniger als zwischen 20 und 25 Jahren, wenn der Mensch körperlich im Vollbesitze seiner Kräfte steht. Als Quetelet ferner die Vertheilung der Todesfälle auf die Jahreszeiten für beide Geschlechter einzeln untersuchte, fand er die Epochen der Maxima und Minima sowie auch die Verhältnißzahlen der Todesfälle zu den einzelnen Zeiten sehr nahe gleich, keineswegs aber die absolute Zahl der Sterbefälle für beide Geschlechter. Die nachstehende Tafel, welche Quetelet berechnet hat, zeigt für die angegebenen Zeiten die Zahl der Todesfälle des weiblichen Geschlechts auf 100 des männlichen Geschlechts.

Monat	Alter						
	1 Monat	1—2 Jahre	12—16 Jahre	16—20 Jahre	20—25 Jahre	40—50 Jahre	90 Jahre u. darüber
Januar .	75	95	132	104	83	121	118
Februar .	70	91	142	108	83	122	130
März . .	79	90	111	117	78	118	150
April . .	73	94	123	118	80	121	144
Mai . .	75	96	145	97	80	130	140
Juni . .	67	97	128	116	73	118	120
Juli . .	70	100	132	108	78	117	142
Auguſt .	79	92	120	98	77	108	108
Septbr. .	79	98	131	101	73	106	147
October .	67	99	122	101	68	111	150
November	76	105	120	99	64	111	108
December	76	105	120	96	64	118	148
Jahr	47	96	127	105	76	117	134

Bei Unterscheidung von Stadt und Land fand Quetelet keinen wesentlichen Unterschied bezüglich des Einflusses der Jahreszeiten.

Die nachstehende Tafel zeigt für eine Reihe von Staaten die Zahl der Todesfälle in den verschiedenen Jahreszeiten.

	Oesterreich 1856—1857	Belgien 1851—1860	Frankreich 1853—1860	Niederlande 1850—1859	Schweden 1856—1860	Norwegen 1851—1860
Winter .	601001	377429	1985204	217340	110181	69932
Frühling	495068	344912	1724810	192218	102402	67340
Sommer	496278	319102	1893851	192943	89762	57172
Herbst .	524598	329754	1787089	211471	102484	60501
Total . .	2089045	1371197	7390954	813972	404829	254945

Neben der jährlichen macht sich auch eine tägliche Periode in der Häufigkeit der Todesfälle bemerklich der Art, daß das Maximum zwischen 12 Uhr und 6 Uhr Nachmittags, das Minimum zwischen 6 und 12 Uhr Abends fällt. Dies ist wenigstens das Ergebniß, zu welchem Quetelet gelangte, als er die 30 Jahre umfassenden Angaben des St. Peter-Hospitals in Brüssel untersuchte. Buek fand für Hamburg das Maximum nach Mitternacht und das Minimum vor Mittag. Die Zukunft wird hierüber Genaueres lehren.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Astronomischer Kalender für d. Monate Juli u. August.

Planetenconstellationen.

Juli	1.	14h	Sonne in der Erdferne.
„	10.	14	Saturn in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.
„	12.	—	Sonnenfinsterniß.
„	13.	8	Venus in Conjunction mit Jupiter in AR. Jupiter 67′ nördl. von Venus.
„	14.	2	Neptun in Quadratur mit der Sonne.
„	14.	5	Merkur im aufsteigenden Knoten.
„	14.	14	Uranus in Conjunction mit der Sonne.
„	18.	19	Merkur im Perihel.
„	21.	10	Merkur in Conjunction mit Uranus in AR. Uranus 43′ südl. von Merkur.
„	24.	6	Jupiter in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	25.	5	Venus in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.
„	25.	9	Mars in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	26.	18	Merkur in oberer Conjunction mit der Sonne.
„	27.	2	Uranus in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.
„	28.	—	Sonnenfinsterniß.
„	28.	3	Merkur in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.
„	29.	3	Merkur in größter nördl. hel. Breite.
„	29.	5	Venus in Conjunction mit Mars in AR.
August	6.	19	Saturn in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.
„	15.	16	Venus in Conjunction mit Uranus in AR. Uranus 35′ nördl. von Venus.
„	17.	23	Venus im aufsteigenden Knoten.
„	21.	0	Jupiter in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	21.	14	Merkur im niedersteigenden Knoten.
„	23.	5	Mars in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.
„	23.	14	Uranus in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.
„	24.	8	Venus in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.
„	28.	2	Merkur in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	31.	7	Mars in Conj. m. Uranus in AR. Uranus 25′ südl. v. Mars.
„	31.	18	Merkur im Aphel.

Am 12. Juli findet eine Mondfinsterniß statt, die während ihres ganzen Verlaufes in Europa und Afrika, der Anfang in Asien und Australien, das Ende in Amerika sichtbar sein wird.

Der Anfang der Finsterniß überhaupt findet statt . . . . 9h38m mittl. berl. Zeit.
Der Anfang der totalen Finsterniß überhaupt findet statt . 10 38 „ „ „
Die Mitte der Finsterniß überhaupt findet statt . . . . . 11 28 „ „ „
Das Ende der totalen Finsterniß überhaupt findet statt . . 12 18 „ „ „
Das Ende der Finsterniß überhaupt findet statt . . . . . 13 18 „ „ „

Der Mond steht um diese Zeiten im Scheitelpunkte der Orte deren geogr. Lage bezüglich ist:

66° 50′ östl. Länge von Ferro und 22° 5′ südl. Breite
52 25 „ „ „ „ „ 22 3 „ „
40 24 „ „ „ „ „ 22 1 „ „
28 23 „ „ „ „ „ 21 59 „ „
13 58 „ „ „ „ „ 21 57 „ „

Die Elemente dieser Mondfinsterniß sind:

Vollmond Juli 12 11h 28m 50,0s mittlere berl. Zeit.

Länge des Mondes	290° 17′ 25,2″	Stündl. Bewegung d. Mondes in Länge	+ 34′ 37,4″
Breite des Mondes	− 0° 6′ 0,9″	Stündl. Bewegung d. Mondes in Breite	− 3′ 12,0″
Parallaxe des Mondes	58′ 30,5″	Stündl. Bewegung d. Sonne in Länge	+ 2′ 23,1″
Parallaxe der Sonne	8,4″	Halbmesser des Mondes	15′ 58,2″
		Halbmesser der Sonne	15′ 45,3″

Am 28. Juli findet eine Sonnenfinsterniß statt, doch ist dieselbe nur gering, indem die größte Verfinsterung (sichtbar an einem Orte von 188° 50′ östl. Länge v. Ferro u. 69° 21′ nördl. Breite) nur 1 Zoll beträgt. Ueberhaupt wird nur der hohe Norden von Asien und Amerika etwas von dieser Finsterniß sehen.

Der Anfang auf der Erde überhaupt findet statt am 27. Juli 23h 8m wahrer berl. Zeit.
Das Ende „ „ „ „ „ „ „ 28. „ 0 31 „ „ „

Die Elemente dieser Sonnenfinsterniß sind:

Neumond Juli 28. 0h5m19,6s wahrer berl. Z. Länge von Sonne u. Mond 125°7′7,8″

Stundenbewegung d. Mondes in Länge	+33′23,6″	Breite des Mondes	+1° 26′ 34,3″
„ d. Sonne „ „	2′23,5″	Stundenbewegung des Mondes in Breite	+2′ 57,2″
Parallaxe des Mondes	57′26,1″	Halbmesser des Mondes	15′ 40,6″
„ „ Sonne	8,4″	„ der Sonne	15′ 46,7

Digitized by Google

Juli 1870.

Monatstag.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. M. Z.—W. Z.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. scheinb. AR.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. scheinb. D.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. AR.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. D.	Mond im Meridian.
	m s	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	+ 3 29,20	6 40 41,80	+23 7 31,0	8 47 57,47	+19 44 19,0	2 15,6
2	3 40,77	6 44 49,96	23 3 17,6	9 42 50,45	16 48 0,2	3 8,3
3	3 52,05	6 48 57,83	22 58 40,1	10 36 35,70	12 55 27,1	3 59,7
4	4 3,03	6 53 5,39	22 53 38,4	11 29 17,44	8 19 11,6	4 50,0
5	4 13,67	6 57 12,62	22 48 12,8	12 21 22,42	+ 3 13 39,3	5 39,7
6	4 23,95	7 1 19,49	22 42 23,4	13 13 32,68	— 2 5 27,4	6 29,8
7	4 33,86	7 5 25,98	22 36 10,4	14 6 36,83	7 21 12,6	7 21,1
8	4 43,38	7 9 32,08	22 29 33,9	15 1 20,55	12 15 19,9	8 14,5
9	4 52,50	7 13 37,78	22 22 34,1	15 58 14,42	16 28 33,2	9 10,2
10	5 1,19	7 17 43,05	22 15 11,1	16 57 20,30	19 42 3,7	10 8,5
11	5 9,44	7 21 47,89	22 7 25,1	17 58 0,66	21 40 20,9	11 7,9
12	5 17,24	7 25 52,28	21 59 16,3	18 59 0,86	22 14 41,9	12 6,9
13	5 24,59	7 29 56,20	21 50 44,9	19 58 49,83	21 25 34,1	13 3,7
14	5 31,47	7 33 59,65	21 41 51,1	20 56 10,12	19 22 6,4	13 57,3
15	5 37,86	7 38 2,62	21 32 35,0	21 50 19,34	16 19 4,2	14 47,2
16	5 43,76	7 42 5,09	21 22 56,9	22 41 13,76	12 32 56,5	15 33,8
17	5 49,17	7 46 7,07	21 12 57,0	23 29 18,61	8 19 5,6	16 17,7
18	5 54,07	7 50 8,54	21 2 35,5	0 15 15,96	— 3 50 30,6	17 0,0
19	5 58,45	7 54 9,49	20 51 52,7	0 59 55,17	+ 0 42 10,9	17 41,4
20	6 2,31	7 58 9,91	20 40 48,7	1 44 7,40	5 10 6,1	18 23,1
21	6 5,63	8 2 9,80	20 29 23,8	2 28 42,43	9 25 9,8	19 5,8
22	6 8,41	8 6 9,15	20 17 38,2	3 14 26,54	13 19 12,8	19 50,3
23	6 10,64	8 10 7,94	20 5 32,2	4 1 59,17	16 43 18,2	20 37,3
24	6 12,31	8 14 6,17	19 53 6,0	4 51 48,06	19 27 23,4	21 27,0
25	6 13,40	8 18 3,82	19 40 19,9	5 44 2,62	21 20 38,8	22 19,1
26	6 13,92	8 22 0,89	19 27 14,1	6 38 28,05	22 12 38,0	23 13,0
27	6 13,85	8 25 57,38	19 13 48,9	7 34 24,70	21 55 16,3	— —
28	6 13,19	8 29 53,27	19 0 4,6	8 30 56,44	20 25 0,7	0 7,6
29	6 11,92	8 33 48,55	18 46 1,5	9 27 7,12	17 44 16,7	1 1,7
30	6 10,05	8 37 43,23	18 31 39,8	10 22 17,51	14 1 28,9	1 54,8
31	+ 6 7,56	8 41 37,29	+18 16 59,9	11 16 14,76	+ 9 29 43,0	2 46,5

August 1870.

1	+ 6 4,45	8 45 30,73	+18 2 2,0	12 9 12,14	+ 4 24 58,8	3 37,1
2	6 0,72	8 49 23,55	17 46 46,5	13 1 42,55	— 0 55 23,3	4 27,4
3	5 56,37	8 53 15,75	17 31 13,6	13 54 29,56	6 13 36,3	5 18,1
4	5 51,40	8 57 7,32	17 15 23,6	14 48 17,93	11 11 48,4	6 10,1
5	5 45,81	9 0 58,27	16 59 16,9	15 43 43,24	15 32 19,4	7 4,0
6	5 39,61	9 4 48,60	16 42 53,7	16 41 0,39	18 58 20,9	8 0,0
7	5 32,79	9 8 38,32	16 26 14,4	17 39 53,25	21 15 29,4	8 57,6
8	5 25,37	9 12 27,43	16 9 19,3	18 39 31,70	22 14 7,1	9 55,5
9	5 17,35	9 16 15,95	15 52 8,6	19 38 42,32	21 51 36,1	10 52,3
10	5 8,75	9 20 3,88	15 34 42,7	20 36 10,83	20 13 1,1	11 46,6
11	4 59,57	9 23 51,23	15 17 1,9	21 31 4,52	17 29 46,0	12 37,9
12	4 49,83	9 27 38,01	14 59 6,4	22 23 2,97	13 56 43,3	13 25,9
13	4 39,53	9 31 24,24	14 40 56,5	23 12 15,54	9 49 22,3	14 11,2
14	4 28,69	9 35 9,92	14 22 32,6	23 59 12,17	5 21 56,6	14 54,4
15	4 17,32	9 38 55,08	14 3 55,0	0 44 34,04	— 0 46 38,8	15 36,4
16	4 5,44	9 42 39,72	13 45 3,9	1 29 7,12	+ 3 46 15,0	16 18,1
17	3 53,05	9 46 23,86	13 25 59,6	2 13 38,20	8 7 51,7	17 0,3
18	3 40,17	9 50 7,50	13 6 42,4	2 58 52,42	12 9 56,1	17 43,8
19	3 26,81	9 53 50,66	12 47 12,8	3 45 30,79	15 44 7,3	18 29,3
20	3 12,99	9 57 33,35	12 27 30,9	4 34 6,48	18 41 25,5	19 17,3
21	2 58,71	10 1 15,58	12 7 37,0	5 24 59,60	20 52 3,3	20 7,9
22	2 43,98	10 4 57,37	11 47 31,6	6 18 11,10	22 5 54,4	21 0,7
23	2 28,82	10 8 38,72	11 27 14,8	7 13 18,96	22 13 51,6	21 55,0
24	2 13,23	10 12 19,64	11 6 47,1	8 9 40,57	21 9 43,5	22 49,7
25	1 57,23	10 16 0,15	10 46 8,7	9 6 23,51	18 52 14,5	23 44,1
26	1 40,83	10 19 40,25	10 25 20,1	10 2 41,41	15 26 18,6	— —
27	1 24,04	10 23 19,97	10 4 21,5	10 58 7,35	11 2 54,1	0 37,5
28	1 6,86	10 26 59,30	9 43 13,2	11 52 39,16	5 57 53,5	1 29,9
29	0 49,31	10 30 38,26	9 21 55,6	12 46 36,47	+ 0 30 15,0	2 21,7
30	0 31,41	10 34 16,86	9 0 29,1	13 40 32,92	— 4 59 41,1	3 13,5
31	+ 0 13,16	10 37 55,12	+ 8 38 54,0	14 35 6,40	—10 11 37,0	4 6,2

Planeten-Ephemeriden.

Merkur.

Monatstag.	Mittlerer Berliner Mittag. Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Juli 3	5 18 2,72	+20 44 7,7	22 33,0
8	5 47 55,17	22 7 17,4	22 43,2
13	6 24 59,25	23 5 19,3	23 0,5
18	7 7 42,60	23 14 11,5	23 23,5
23	7 53 2,44	22 18 13,5	23 49,1
28	8 37 29,13	20 18 58,8	0 13,9
Aug. 2	9 18 44,60	17 31 38,4	0 35,4
7	9 56 4,40	14 14 12,8	0 53,0
12	10 29 39,25	10 41 15,4	1 6,9
17	10 59 57,63	7 3 7,8	1 17,5
22	11 27 26,75	3 27 13,3	1 25,3
27	11 52 23,86	+ 0 0 41,1	1 30,6

Venus.

Monatstag.	Mittlerer Berliner Mittag. Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Juli 3	4 4 26,98	+18 42 26,2	21 19,3
8	4 28 27,46	19 52 17,8	21 23,7
13	4 52 55,89	20 50 31,4	21 28,4
18	5 17 49,81	21 35 55,6	21 33,7
23	5 43 5,42	22 7 27,6	21 39,2
28	6 8 37,63	22 24 15,8	21 45,0
Aug. 2	6 34 20,45	22 25 43,8	21 51,0
7	7 0 7,68	22 11 31,3	21 57,1
12	7 25 53,43	21 41 35,4	22 3,1
17	7 51 32,26	20 56 8,9	22 9,1
22	8 16 59,20	19 55 40,5	22 14,8
27	8 42 9,97	+18 40 53,7	22 20,3

Mars.

Monatstag.	Mittlerer Berliner Mittag. Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Juli 3	4 57 14,14	+22 52 30,4	22 12,3
8	5 12 7,88	23 15 33,8	22 7,5
13	5 26 59,97	23 33 18,0	22 2,6
18	5 41 49,42	23 45 44,6	21 57,7
23	5 56 35,18	23 52 56,9	21 52,7
28	6 11 15,91	23 54 59,2	21 47,7
Aug. 2	6 25 50,24	23 51 58,0	21 42,6
7	6 40 16,95	23 44 1,0	21 37,3
12	6 54 35,11	23 31 18,5	21 31,9
17	7 8 49,01	23 14 1,1	21 26,4
22	7 22 42,81	22 52 20,3	21 20,6
27	7 36 30,55	+22 26 30,2	21 14,7

Jupiter.

Monatstag.	Mittlerer Berliner Mittag. Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Juli 9	4 50 42,45	+21 54 28,1	21 42,0
19	4 59 38,52	22 8 41,9	21 11,5
29	5 8 6,91	22 20 22,6	20 40,5
Aug. 8	5 16 0,48	22 29 39,2	20 9,0
18	5 23 12,37	22 36 46,2	19 36,8
28	5 29 35,06	+22 42 0,4	19 3,7

Saturn.

Monatstag.	Mittlerer Berliner Mittag. Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Juli 9	17 32 29,97	—22 4 11,6	10 23,8
19	17 29 54,74	22 3 48,1	9 41,7
29	17 27 47,50	22 3 46,6	9 0,2
Aug. 8	17 26 14,45	22 4 14,4	8 19,2
18	17 25 19,67	22 5 15,7	7 38,9
28	17 25 5,69	—22 6 52,5	6 59,26

Uranus.

Monatstag.	Mittlerer Berliner Mittag. Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Juli 9	7 35 14,55	+22 7 8,2	0 26,5
19	7 37 50,50	22 1 15,2	23 49,7
29	7 40 25,08	21 55 18,3	23 12,8
Aug. 8	7 42 55,27	21 49 25,0	22 35,9
18	7 45 18,26	21 43 43,1	21 58,9
28	7 47 31,36	+21 38 20,7	21 21,7

Neptun.

Monatstag.	Mittlerer Berliner Mittag. Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Juli 11	1 23 0,97	+ 6 56 40,9	18 6,4
23	1 23 13,96	6 57 11,7	17 19,3
Aug. 4	1 23 9,30	6 55 57,8	16 31,9
16	1 22 47,47	6 53 3,8	15 44,2
28	1 22 9,71	+ 6 48 38,9	14 56,3

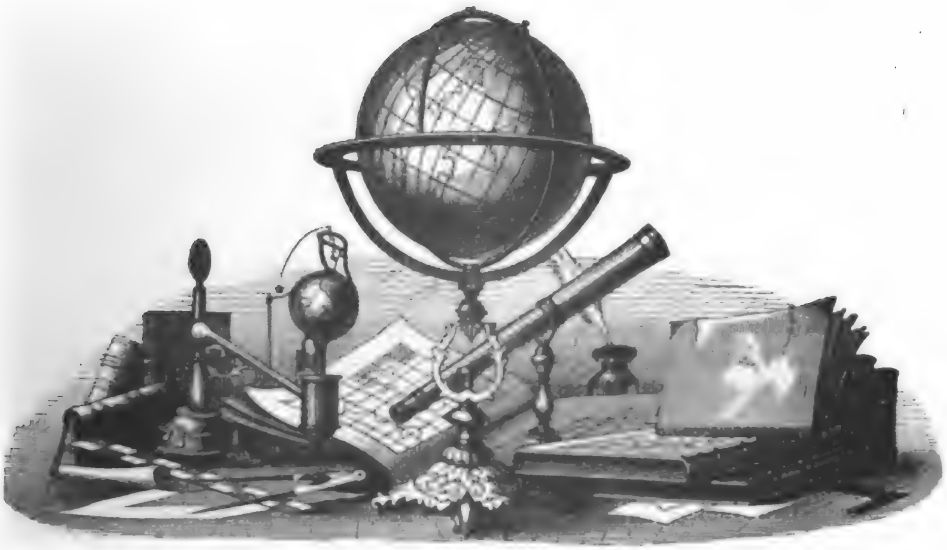
Juli 5	17h 23,9m	Erstes Viertel.
8	16	Mond in Erdnähe.
12	11 28,9	Vollmond.
20	3 10,5	Letztes Viertel.
20	19	Mond in Erdferne.
28	0 11,6	Neumond.
Aug. 3	3	Mond in Erdnähe.
3	21 45,1	Erstes Viertel.
10	22 6,8	Vollmond.
17	14	Mond in Erdferne.
18	20 43,9	Letztes Viertel.
26	10 19,3	Neumond.
29	12	Mond in Erdnähe.

Verfinsterungen der Jupitersmonde.

1. Mond Eintritte.	Juli	1.	14h 37m 42,8s	Juli	6.	22h 3m 11,1s
	„	8.	16 31 38,1	„	13.	23 57 1,9
	„	15.	18 25 27,7	„	22.	20 19 12,2
	„	29.	22 12 52,1	„	31.	16 41 17,5
	August	7.	18 34 51,5	August	14.	20 28 21,8
	„	21.	22 21 49,3	„	30.	18 43 36,6
2. Mond Eintritte.	Juli	4.	23 15 19,6	Juli	15.	15 10 25,8
	„	22.	17 47 28,9	„	29.	20 24 32,1
	August	5.	23 1 33,8	August	23.	17 34 30,6
	„	30.	20 11 21,8			

Scheinbare Oerter Bessel'scher Fundamentalsterne. (Zur Zeitbestimmung.)

Juli	α ll. Bär. AR h m s	α ll. Bär. +D ° ′ ″	α Leyer. AR h m s	α Leyer. +D ° ′ ″	α Wassermann. AR h m s	α Wassermann. −D ° ′ ″
9	1h 11m 28,82s	88° 36′ 41,20″	18h 32m 34,42s	38° 39′ 59,1″	21h 59m 8,03s	0° 56′ 52,8″
19	1 11 37,15	88 36 42,28	18 32 34,41	38 40 1,9	21 59 8,25	0 56 51,1
29	1 11 45,67	88 36 43,92	18 32 34,35	38 40 4,4	21 59 8,43	0 56 49,6
Aug. 8	1 11 53,95	88 36 45,93	18 32 34,24	38 40 6,7	21 59 8,58	0 56 48,3
18	1 12 0,90	88 36 48,31	18 32 34,09	38 40 8,6	21 59 8,68	0 56 47,2
28	1 12 7,05	88 36 51,25	18 32 33,89	38 40 10,2	21 59 8,73	0 56 46,4



Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Neuer Planet. Am 19. April entdeckte Hr. Borelly auf der Sternwarte zu Marseille einen neuen Planeten, den 110ten der Gruppe zwischen Mars und Jupiter, als ein kleines Sternchen 12—13 Größe. Die Position war 1870 April 19. $10^h\ 33^m\ 13^s$ mittl. Zeit von Mars.

Rectascension: $12^h\ 2^m\ 39{,}22^s$
Deklination: $+6^0\ 50'\ 38{,}8''$

Der Asteroid hat den Namen Lydia erhalten.

Neuer Komet. Am 29. Mai entdeckte Herr Collegienrath Winnecke in Karlsruhe einen telescopischen Kometen im Sternbilde der Fische. Der Ort desselben war Mai 29. $13^h\ 30^m$ m. Zeit von Karlsruhe

$12^0\ 13'$ Rectascension
$29^0\ 7'$ nördl. Deklination

Die Rectascension nahm täglich 20′ zu, die Deklination 13′ ab. Der Komet besaß 3′ Durchmesser, ist rund und ziemlich hell.

Die Cirrusstreifen oder Polarbanden als Sturmsignale. Herr Dr. A. Prestel bemerkt hierüber in Nr. 7 der Zeitschrift d. öst. Ges. f. Met. das Folgende: „A. v. Humboldt hat zuerst auf die zarten, wie durch die Wirkung abstoßender Kräfte sehr gleichmäßig unterbrochenen Wolken-Häufchen (cirrocumulus) und Wolken-Streifen (cirrostratus), aufmerksam gemacht und sie unter dem Namen Polarstreifen (bandes polaires) beschrieben, weil ihre perspectivischen Convergenzpunkte sehr häufig in den magnetischen Polen liegen, so daß die parallelen Reihen der Schäfchen und Streifen dem magnetischen Meridiane folgen.

Die Strahlen der Polarlichter zeigen ähnliche Convergenzpunkte und nicht selten findet man in der Richtung dieser Strahlen später, beim Erlöschen des Polarlichtes, Cirrus-Streifen. Jene Andeutung hat die verschiedensten Ideen-Associationen hervorgerufen, sowie überhaupt Wörter, wie: Polarität, Pol, Windpol, Kältepol ꝛc. nicht verfehlen, bei Vielen die Phantasie in lebhafte Thätigkeit zu versetzen.

Eine Eigenthümlichkeit dieses räthselhaften Phänomens ist, wie A. v. Humboldt sehr treffend hervorhebt, das Hin- und Herschwanken oder zu anderer Zeit das regelmäßige Fortschreiten der Convergenzpunkte. Gewöhnlich sind die Streifen nur nach einer Weltgegend ganz ausgebildet, und in Bewegung sieht man sie erst von Süd nach Nord, und allmählich von Ost nach West gerichtet. Sie entstehen bei großer Heiterkeit des Himmels. Nach Humboldt sind sie unter den Tropen viel häufiger als in der gemäßigten und kalten Zone. Die Beobachtung, daß die anfängliche Richtung der Polarstreifen von Süd nach Nord allmählich in die von Ost nach West übergehe, dürfte ebenfalls auf der südlichen Hemisphäre gemacht sein.

Digitized by Google

Ueber Nordwest-Deutschland verlaufen die Polarstreifen anfangs ebenfalls von Süd nach Nord, oder auch häufig von Südsüdost nach Nordnordwest, gehen dann allmählich in die Lage SSW nach NNO über und nicht selten schreiten die Convergenzpunkte noch weiter bis zum West- und Ostpunkte fort.

Eine Beziehung der Polarstreifen zu den obern Luftströmen scheint dem Verfasser des Kosmos nicht wahrscheinlich. Er sagt:

„Veränderten Luftströmen in den obersten Regionen der Atmosphäre möchte ich das Fortschreiten nicht zuschreiben."

Wenn sich solche Polarbanden oder Polarstreifen über Europa zeigen, so machen es gegenwärtig die telegraphischen Witterungsberichte möglich, den gleichzeitigen Zustand des Luftmeeres über ganz Europa zu vergleichen. Bei dieser Vergleichung habe ich in allen den Fällen, wo sich ausgeprägte Polarbanden und zugleich die Convergenzpunkte derselben im Horizonte zeigten, gefunden, daß gleichzeitig ein Sturmfeld, wenn auch noch sehr weit entfernt, vorhanden war. Die Polarstreifen kommen dann auf der äußersten Grenze des Sturmfeldes vor und haben hier eine, zu der letzteres begrenzenden Linie tangentiale Richtung. Während das Wetter in den untern Regionen des Luftmeeres noch ruhig und schön ist, zeigen eben die Polarbanden schon die Luftströmung in den höhern Schichten der Atmosphäre an. Das allmähliche Fortrücken der Convergenzpunkte, der von Süd nach Nord gerichteten Streifung weiter nach West im Horizonte herum, ist die Folge des Fortschreitens der Mitte des Sturmfeldes. Wenn letztere nach West hin über dem atlantischen Ocean liegt, so haben die Polarbanden, beim ersten Appuls des Sturmfeldes, die Richtung von Süd nach Nord; bewegt sich die Mitte des Sturmfeldes und dieses selbst in nordöstlicher Richtung fort, so ändert sich, diesem entsprechend, auch die scheinbare Lage der Richtung der Polarbanden im Horizonte, und da letztere rechtwinkelig auf einer, nach der Mitte des Sturmfeldes gezogen gedachten Linie steht, so gibt sie dem Beobachter die Richtung an, in welcher die, in vielen Fällen noch 200 bis 250 deutsche Meilen entfernte Mitte eines solchen Sturmfeldes, sowie letzteres selbst, fortschreitet. Geht das Sturmfeld nicht seitlich an dem Beobachter vorüber, sondern nähert sich die Mitte dem Letzteren mehr oder weniger direct, so verfließen bis zur Ankunft des Sturmes immer noch 24 bis 36 Stunden.

Die Stürme kündigen sich somit durch die Polarbanden telegraphisch an. Die Ungewißheit, welche noch über ihre Bahn bleibt, beseitigt dann das Barometer auf beredte Weise.

Als Belege zu Vorstehendem mögen hier einige die Polarbanden betreffenden Beobachtungen, folgen.

Am 29. October 1866 zeigten sich Mittags ausgeprägte Polarbanden, von SO. nach NW. gerichtet; am 30. stürmte es aus SW.

Am 4. November 1866 beobachtete ich Polarbanden, welche die Richtung von Süd nach Nord hatten. Am 5. Abends folgte Sturm.

Am 12. November 1866 befand sich über der Nordsee ein weites Sturmfeld und zwar das Centrum etwa in der Breite von Christiansund. Dieses bewegte sich in ostnördlicher Richtung weiter. Die Nordseeküste wurde nur von dem äußern Umfange des Sturmfeldes gestreift und blieb sturmfrei. Am 12. Mittags zeigten sich Polarbanden, welche die Richtung von SO. nach NW. hatten. Diese zeigten ein neues, aus SW., vom atlantischen Ocean herannahendes Sturmfeld an. Am 13. war die Mitte dieses Letzteren bis nach Schottland fortgeschritten. Im Canal und über der Nordseeküste, welche unter der südlichen Hälfte des Sturmfeldes lagen, war der Sturm sehr heftig.

Am 2. December 1866 Morgens beobachtete ich Polarbanden, welche die Richtung von SO. nach NW. hatten. Ein Sturmfeld zog vom atlantischen Ocean in der gewöhnlichen Richtung von SW. heran. Am 3. befand sich das Centrum bereits über Schottland, am 4. über der Küste Norwegens. Am 3. Abends wurde der Wind hier über der Nordseeküste, stürmisch, dann zum Sturme und dauerte als solcher am 4. den ganzen Tag über an.

Digitized by Google

Am 6. December erstreckten sich über das Himmelsgewölbe Polarbanden in der Richtung von SW. nach NO., das Barometer stand hoch, die Luft war ruhig, der Himmel hell. Ueber dem nordatlantischen Ocean lag ein Sturmfeld, das Centrum aber war noch weit von Valentia entfernt. Die Nordseeküste lag noch nicht im Bereich der Barometerdepression des Sturmfeldes. Außer Polarbanden waren durchaus noch keine Anzeichen von Sturm vorhanden. Nichts desto weniger stürmte es am 7. und 8. über der Nordseeküste und der Nordsee heftig und anhaltend.

Vom 20. bis 22. Februar 1867 war das Wetter still. Am 23. war ganz West-Europa bis hinauf zu den britischen Inseln im Gebiet hohen Luftdruckes, also stürmisches Wetter wenig wahrscheinlich. Nach 8 Uhr Morgens bildeten sich Polarbanden, in der Richtung von SW. nach NO. Dieses deutete auf ein nach NW. hin, etwa in der Mitte zwischen Island und Schottland liegendes Sturmfeld. Das Barometer fing zugleich an zu fallen. Am 24. Mittags wurde der Wind stürmisch und am Abend zum Sturme; dieser dauerte an bis zum Abend des 26.

Der Raum gestattet nicht, und es ist auch gar nicht nöthig, alle von mir, seit 1866, beobachteten Polarbanden und die Aenderung, welche mit dem Wetter in den nächstfolgenden 24 oder 36 Stunden vorging, hier ins Einzelne gehend zusammenzustellen. Die Richtigkeit der angegebenen Entstehung und Bedeutung der Polarbanden spricht sich, wie in den vorhergehenden, so auch in allen nachfolgenden Beobachtungen aus. Besondere Beobachtung verdienen die Polarbanden als Sturmtelegramme in dem Winterhalbjahre vom Herbst- bis zum Frühlings-Aequinoctium.

Mit den weißen, feinen Cirrusstreifen, wenn diese isolirt auftreten, dürfen indeß die Polarbanden oder Polarstreifen nicht verwechselt werden. Die Polarbanden bilden am Himmelsgewölbe eine ähnliche Configuration, wie die Rippen und Streifen auf der Oberfläche einer Melone und immer convergiren sie nach zwei im Horizont einander gegenüberliegenden Stellen.

Als Sturmsignale und Sturmwarnungen haben die Polarbanden einen besondern Werth. Es mag hier wiederholt werden, daß, wenn die Polarstreifen nach dem Südpunkte und Nordpunkte im Horizonte hin convergiren, die Mitte des Sturmfeldes nach West hin im atlantischen Ocean liegt. Ob unsere Küsten dann von dem Sturmfelde getroffen werden, hängt von der Richtung ab, in welcher die Mitte des Sturmfeldes, und mit dieser letzteres selbst, fortschreitet. Wenn dieses genau in der Richtung von Süden nach Norden geschieht, so entfernt sich das Sturmfeld rasch von den europäischen Küsten und letztere bleiben vom Sturme verschont. Je größer das Azimuth ist, welches die Bahnlinie des Sturmes mit dem Meridiane macht, ein um so größerer Theil des europäischen Continents wird vom Sturmfelde getroffen. Wie oben gleichfalls schon hervorgehoben, wird die über die Bahn des Sturmfeldes noch bleibende Ungewißheit durch die mit dem Barometerstande vorgehende Veränderung beseitigt."

Eine merkwürdige Theorie des Donners hat Schopenhauer im 2. Bd. seiner „Parerga und Paralipomena" aufgestellt, die in naturwissenschaftlichen Kreisen unbekannt scheint, weil dort Schopenhauer's Schriften wohl nicht gelesen werden. Sie möge deshalb hier Platz finden. Schopenhauer sagt: „Ich bin hinsichtlich des Donners auf eine Hypothese gerathen, welche sehr gewagt ist und vielleicht extravagant genannt werden kann und von der ich selbst nicht überzeugt bin, kann mich jedoch nicht entschließen, sie zu unterdrücken, sondern will sie denen, welche aus der Physik ihre Hauptbeschäftigung machen, vorlegen, damit sie zunächst die Möglichkeit der Sache prüfen: wäre diese ein Mal festgestellt, dann möchte die Wirklichkeit kaum zu bezweifeln sein. Da man über die nächste Ursache des Donners noch immer nicht ganz im Reinen ist, indem die gangbaren Erklärungen nicht zureichen, zumal wenn man beim Knacken des Funkens aus dem Conductor den Schall des Donners sich vergegenwärtigt, so könnte man vielleicht die kühne, ja verwegene Hypothese wagen, daß die electrische Spannung in der Wolke Wasser zersetze und

Digitized by Google

nachher der electrische Funken das so entstandene Knallgas entzünde. Gerade einer solchen Detonation entspricht der Schall des Donners, und der auf einen heftigen Donnerschlag meistens sogleich folgende Regenguß wäre dadurch auch erklärt. Electrische Schläge in der Wolke ohne vorhergegangene Wasserzersetzung wären Wetterleuchten und überhaupt Blitz ohne Donner. Dieses will man jedoch jetzt wieder für ein sehr fernes Gewitter halten. Poey hat in der acad. d. sc. 1856/57 einen langen Streit über Blitz ohne Donner geführt; er gibt (im April 1857) an, daß sogar die energischen Zickzack-Blitze bisweilen ohne Donner abgehen. (Analyse des hypothèses sur les éclairs sans tonnerre par Poey im Journal des mathematiques.) Mit dem Geräusch des überspringenden, electrischen Funkens hat der Donner doch gar keine Aehnlichkeit, nicht soviel wie die Mücke mit dem Elephanten: der Unterschied zwischen beiden Tönen ist nicht blos ein quantitativer, sondern ein qualitativer („Reich der Wolken" pag. 167, 169); hingegen mit einer Reihe von Detonationen hat er die größte Aehnlichkeit: diese mögen simultan sein und blos vermöge der langen Strecke successiv zu unserem Ohr gelangen."

Wo befinden sich die wahren Quellen des Nils? Bekanntlich hat die nüchterne Kritik ergeben, daß mit der Entdeckung des großen äquatorealen Seesystems durch Speke und Grant, so wie des Ausflusses des Nils aus demselben, die Frage nach den eigentlichen Quellen dieses Flusses noch keineswegs gelöst ist. Man ist in der Nilfrage bloß eine Station weiter gekommen, aber noch schwebt das Jahrtausend lange Dunkel unverändert über den wahren Quellen des merkwürdigen Flusses. Der berühmte Reisende Charles Beke der bereits früher größtentheils sehr richtige Ansichten über den Oberlauf des Nils*) entwickelte, hat unlängst im Athenaeum seine Ansichten über die Nilquellen entwickelt und zwar unter Berücksichtigung alles bis jetzt über Centralafrika vorliegenden Materials.

Beke sucht wahrscheinlich zu machen, daß die Wasserscheide zwischen dem südatlantischen und dem indischen Ocean, nur 75 geogr. Meilen von der Westküste Afrika's entfernt ist. Dort bedecken die unermeßlichen Urwälder von Olo-Bihenda, die Gebirge von Kibokoe, einen Zweig der Mossamba-Kette und von hier aus strömen der Congo, der Kuango und Kunene nach Westen, der Cuito-Cubango, später Okavango nach Süden, der Lungebungo, ein Quellarm des Sambesi (Liambai) nach Osten und der Kassari oder Lole nach Norden. Dieser letztere steht auf den Karten mit dem Congo in Verbindung, aber dies ist bloße Muthmaßung, da der fragliche Zusammenfluß noch von keinem Europäer gesehen worden ist. Livingstone überschritt diesen Fluß am 27. Febr. 1854 als er aus dem Makololo-Lande nach Loanda an der afrikanischen Westküste zog. Der berühmte Reisende war der Meinung, daß dieser Fluß, nach einem erst nördlichen Laufe, nach Nordwest umbiege und dann in westlicher Richtung dem Congo zuströme. Ladislaus Mayar dagegen folgte dem Kassari auf seinem linken Ufer bis über den 7. Grad südlicher Breite hinaus, wo er eine östliche Richtung einschlägt, nach den Aussagen der Eingebornen immer größer und mächtiger wird und schließlich einen See Moura oder Nhanja erreicht. Beke sieht nun in diesem Kassari den so lange gesuchten Quellstrom des Nil. „Wäre" sagt er, „der ungarische Reisende am Leben geblieben und hätte er Bakers Albertsee gekannt, so würde er diesen zum Aufnahmebecken des Kassari gemacht und so das Nilproblem gelöst haben." L. Mayar folgte dem Laufe des Kassari nördlich bis 6° 30' südl. Br. unter 22° östl. L. von Greenwich. Baker läßt seinen Albertsee sich bis 2° südl. Br. und 28° östl. L. von Greenwich ausdehnen, zwischen beiden Punkten liegt in gerader Linie ein Zwischenraum von 500 nautischen (125 deutschen) Meilen, eine Distanz die von den Forschern beiderseits selbst abgekürzt wird. Mayar wurde im Süden gesagt, der Kassari münde ostwärts in den See Nhanja, Baker dagegen im Norden, der Nyanja komme aus Westen und seine

*) Journ. of the Royal Geogr. Society of London vol. XVII 1847 p. 74—76.

Digitized by Google

Ausdehnung dieser Richtung sei unbekannt. Nun kommt Livingstone zwischen beide und beweist, daß der Fluß Chambeze, dessen Quellen er zwischen 10 u. 20° südl. B. entdeckt, keineswegs der Oberlauf des Sambesiflusses ist, sondern einen eignen Lauf hat. Er kann nur der Oberlauf des Congo oder Nil sein und sein Bett liegt nach Livingstone in 300' Seehöhe. Die Wasserscheide im Westen erreicht aber 3000' Höhe und da sie sich nordwärts fortsetzt, so kann sich der Chambeze nicht mit einem Flusse der Westküste vereinigen, er kann daher nur in den Nil fließen. Ferner hat Livingstone nachgewiesen, daß der Chambeze, nachdem er einige Seen durchflossen nordwestlich nach Ulenge, westlich vom Tanganjika-See fließt, und daß die Gewässer dieses Landes alle vom Flusse Lufira vereinigt werden, der die Westseite der großen Thalebene südlich vom Tanganjika wie der Chambeze die Ostseite; auch berichtete man Livingstone, daß der Lufira in den Chowamba-See fließt, der vielleicht der Albertsee, vielleicht auch ein noch unbekannter See südwestlich von Udschidschi ist." Wenn Beke's Hypothese richtig ist, und das ist ziemlich wahrscheinlich, so würde der Nil der längste Fluß der Erde sein, indem er sich über 43 Breitengrade erstreckt und in gerader Linie vom Quell zur Mündung 650, die Krümmungen mitgerechnet aber wohl 1000 geogr. Meilen Länge hätte.

Der Lichterbaum, Parmentiera cerifera, ist einer der merkwürdigsten Bäume der Landenge von Panamà und auf das Thal des Chagressflusses beschränkt. Er wurde 1866 entdeckt und von Siemon nach England gebracht. Dieser schreibt darüber: Wenn man in die Wälder gelangt, welche aus diesen Bäumen gebildet werden, so kommt es einem vor, als sei man in den Laden eines Kerzenhändlers versetzt. Von allen Aesten und niederen Zweigen dieser Bäume hängen lange cylindrische Früchte herab, die eine gelbe Wachsfarbe haben und so sehr im Aussehen einer Kerze gleichen, daß dadurch für den Baum der Name palo de velas entstanden ist. Die Frucht ist gewöhnlich zwei bis drei, nicht selten aber auch vier Fuß lang und hat ungefähr einen Zoll im Durchmesser. Er hat gegenüberstehende zweilappige Blätter und große weiße Blüthen, welche in der Heimath des Baumes diesen das ganze Jahr bedecken, aber am reichlichsten in der Regenzeit auftreten. Vorher war nur eine andere Art, die Parmentiera pendulus bekannt, deren Frucht „Quamxilotte" von den Mexicanern gegessen wird, während die Früchte von P. cerifera den Heerden und dem Vieh zur Nahrung dienen. Dr. Schomburgk, Director der botanischen Gärten in Südaustralien, hat jüngst diese merkwürdige Pflanze erhalten und will versuchen, sie in Australien zu acclimatisiren, hat aber wenig Hoffnung, daß die Zucht im Freien gelingen werde, mit Ausnahme etwa in den feuchten tropisch heißen Theilen des Landes. B.

Die Bewegung der Bevölkerung im Preussischen Staate 1867, ist der Gegenstand einer eingehenden Abhandlung im 4. Hefte des 9. Bandes der Zeitschrift des Preuß. statist. Bureau's, aus welcher wir das Nachfolgende entnehmen.

Es wurden 1867 im preuß. Staate geboren:

	männl.	weibl.
a) ehelich . . .		
lebend	416351	396512
todt	18659	14314
b) unehelich		
lebend	36652	34956
todt	2333	2021
zusammen	473995	447803
	921798	

Die Anzahl der Mehrgeburten stellt sich wie folgt heraus:

a) Zwillingsgeburten	
2 Knaben	3738
2 Mädchen	3658
1 Knabe und 1 Mädchen .	4363
b) Drillingsgeburten	
3 Knaben	47
3 Mädchen	26
2 Knaben u. 1 Mädchen . .	34
1 Knabe u. 2 Mädchen . .	30
c) Andere Mehrgeburten . . .	3

Digitized by Google

Die Gesammtzahl der Trauungen betrug 222466, darunter war die Zahl der Männer unter 20 Jahren mit Frauen

unter und bis	20	Jahren	.	453
über 20	„ 30	„		2053
„ 30	„ 40	„		266
„ 40	„ 50	„		44
„ 50	„ 60	„		7
„ 60	Jahre	. . . . .		5

Die Zahl der Gestorbenen überhaupt betrug 339421 männl. u. 312117 weibl., zusammen 641538, darunter geboren

in den Jahren	männl.	weibl.
1770—1779	1776	1835
1760—1769	71	124
vor 1760	16	5

Nach den Todesursachen gruppiren sich die Sterbefälle in folgender Art:

Todtgeboren	20632	16024
Kurz n. d. Geburt gestorb.	29049	23698
Altersschwäche	28037	34231
Selbstmord	2931	694
Mord und Todtschlag .	288	97
Hinrichtung	8	3
Verunglückt	7999	1940
Wunden (von 1866) . .	38	—
Schwangersch. u. Niederkunft	—	6419
Blattern	4378	4122
Tollwuth	21	24
andere innere Krankheiten	97460	88678
innere chron. Krankheiten	93141	87030
plötzl. Krankheitszufälle .	20142	16165
äußere Krankheit . . .	6382	5639
unbestimmte	18981	17456

Die vermuthete Entwicklung des Farbensinnes bei den Menschen im Laufe der historischen Epoche. Herr Emil Staub schreibt uns aus Geislingen: „Zweck meines Gegenwärtigen ist, Sie bezüglich der im 2ten Hefte der Gaea kurz berührten Resultate Herrn Dr. Geigers über die Entwicklung des Farbensinnes im Laufe der historischen Epochen, auf ein Werk aufmerksam zu machen, welches wenigstens die Existenz des Blau für die Chinesen schon vor 2500 Jahren nachweist. —

In der kürzlich bei Brockhaus in Leipzig erschienenen Uebersetzung der Lao-tse durch Rheinhold v. Plänckner macht der Uebersetzer im 1ten Buch 12tes Capitel zu den Worten Lao-tse's:

„Die ganze Scala der Farbentöne in Eins verwandelt gibt ein auf das Menschenauge indifferent wirkendes Grau"

folgende Bemerkung:

„Mir ist es aufgefallen daß die Chinesen dem Urtext zufolge, vor mehr als 2500 Jahren, Blau, Gelb, Roth gekannt haben. Die ganze Scala der Farben, habe ich übersetzt, weil ich doch eine Erläuterung geben mußte. — Im Texte steht wörtlich:

„Die fünf Farben," und damit ist Blau, Gelb, Roth gemeint, wozu noch Weiß und Schwarz tritt.

Diese fünf Farben vereint geben allerdings ein auf das Auge indifferent wirkendes Grau.

Sonderbar wäre es noch, wenn man, was nicht unmöglich, schließen wollte, die Chinesen hätten damals schon die Wiedervereinigung des Spektrums zum weißen Lichte erkannt. —

Der Text läßt diese Auslegung, doch weniger als die erste zu, denn die ganz wörtliche Uebersetzung hieße: „Die fünf Farben veranlassen, daß der Menschen Augen erblinden." — Dieses Erblinden, Geblendet werden, kann fast so gut, wie das indifferent trübende Grau, den blendenden Glanz des Weiß bedeuten, doch das Weiß und Schwarz der fünf Farben und der Zusammenhang mit dem Uebrigen meint mehr die Trübung als die Blendung."

Ueber den praktischen Werth des Velocipedes. Ueber den praktischen Werth des Velocipedes hat G. Heim in dem württembergischen Gewerbeblatte 1869, Nr. 46 eine Berechnung angestellt, die von allgemeinem Interesse sein dürfte, weshalb wir hier eine kurze Mittheilung liefern.

„Während bekannt ist, daß ein Fußgänger von mittlerer Kraft auf ebener Straße täglich 9 Wegstunden à 4500 Meter =40500 Meter weit gehen kann, und sich dabei nur so weit ermüdet, daß er Tag für Tag diese Strecke zurücklegen kann, so weiß man auch, daß derselbe Mann, wenn er an einem Tretrad oder ähnlichen Maschinen arbeitet, täglich in 8 Stunden 259000 oder per Secunde 9

Digitized by Google

Meter-Kilogramm Arbeit verrichten kann. Beim Velocipedfahren sind nur wenig stärkere Kniebeugungen erforderlich, so daß anzunehmen ist, ein sehr geübter Velocipedist werde per Secunde 8 Meter-Kilogramm ausüben können, wofür jedoch mit Rücksicht auf minder Geübte nur 7 Met.-Kilogr. per Sec. alltäglich 8 Stunden lang ausgeübte Arbeit angenommen werden."

Hat die Velocipede ein Treibrad von 110 Centimeter Durchmesser, also von 3,456 Meter Radumfang und soll das Velociped sich mit 2 bis 3 Meter Geschwindigkeit bewegen, so ergibt sich zunächst nach Versuchen des Verfassers, daß von dem Gewichte des Mannes sammt der Maschine auf Rechnung des Widerstandes kommt

1/80 — 1/80 auf trockenen vorzüglich unterhaltenen Straßen oder sehr festem feinem Sandweg;

1/46 auf trockener gewöhnlich guter Landstraße;

1/42 auf trockenen gewöhnlich guten Vicinalwegen, wenn der Velocipedist die beste Bahn auszuwählen versteht.

„Nimmt man aus diesen Zahlen den Mittelwerth 1/44 und das Gewicht des Mannes = 68 und der Maschine = 36 Kilogr., zusammen = 104 Kilogr., so findet man die mittlere Zugkraft = 2,36 Kilogr. auf horizontaler Straße. Macht überdies der Mann 97 Tritte in 1 Minute, bewegt er sich also mit 2,793 Meter Geschwindigkeit, so legt er in 8 Stunden 80456 Meter d. i. 18 Reisestunden mithin doppelt soviel Weg zurück als obiger Fußgänger in 9 Stunden. Dabei muß er 2,36 mal 2, 793 = 6,6 Meter-Kilogr. Arbeit leisten, also weniger, als oben angenommen wurde."

„Weit größer scheint der Nutzen des Velocipedes zu sein, wenn man im Stande wäre, eine Entfernung von 3 Reisestunden d. i. 13500 Meter in 1 Stunde zurückzulegen, und dabei sich in dieser einen Stunde nicht mehr zu ermüden, als ein Fußgänger in dreien. Hierzu müßte ein Velocipedist 3,75 Met. per Sec. zurücklegen, folglich 130 Tritte in der Minute machen und hätte $3{,}75 \times 104/40 = 9{,}75$ Met.-Kilogr. Arbeit zu leisten, indem bei so großer Geschwindigkeit der Fahrwiderstand größer als 1/44 etwa = 1/40 ist. Es hätte nun gar keinen Anstand, daß ein Mann anstatt 3 Stunden zu gehen, eine Stunde lang 9,75 oder auch 10 Met.-Kilogr. leisten würde, allein nur bei höchstens 100 Tritten in der Minute; bei 130 Tritten aber ist die Leistungsfähigkeit der meisten Menschen schon so gering, daß die oben gestellte Aufgabe nur von sehr geübten Velocipedisten von ungewöhnlicher Körperstärke wird gelöst werden können. Dagegen kann schon ein minder Geübter in 1 Stunde 2 1/2 Reisestunden zurücklegen, ohne sich mehr zu ermüden, als ein Fußgänger."

„Eine Steigung von 3 Procent aufwärts mit 1,8 Meter Geschwindigkeit zu befahren, darf ein Velocipedist nur 63 Tritte in der Minute machen und muß $1{,}8.104\,(1/44 + 1/33) = 9{,}92$ Met.-Kilogr. Arbeit leisten. Beinahe die gleiche Anstrengung muß aber auch der Fußgänger machen und kommt doch nur 0,7mal soweit per Sec., folglich ist auch hier der Velocipedist im Vortheil. Geht es wieder bergab mit 3 Procent Gefälle, so wird er ohne zu treten circa 3,6 Meter Geschwindigkeit annehmen und holt die Zeitversäumniß beim Bergauffahren fast wieder ein, wobei er überdies durch Auflegen der Beine auf die Wadenträger ausruhen kann, während der Fußgänger bergab ebenso sehr ermüdet wie auf ebener Straße. — Aehnlich verhält es sich auf Straßen mit verschiedenartigem Gefälle, so daß der Velocipedist bei gleicher Anstrengung und in gleicher Zeit doppelt soweit kommt als der Fußgänger, und erst wenn die Steigungen mehr als 4 Procent betragen, stellt sich die Rechnung weniger günstig für das Velociped, indem bei 50 und weniger Tritten in der Minute die Leistung des Mannes wieder eine geringere ist, und durch das dann nöthige Bremsen viel Arbeit verloren geht."

Der Herr Verfasser schließt mit den Worten: „Möge das Gesagte dazu beitragen, ebensowohl allzugroße Erwartungen als Vorurtheile gegen diese Erfindung auf das rechte Maß zurückzuführen und das Velociped, wo es in seiner jetzigen Gestalt Nutzen bringen kann, einzuführen."

H. E.

Digitized by Google

Literatur.

Dr. N. Gräger, Sonnenschein und Regen, eine populäre Witterungskunde, mit einem Vorworte von Prof. Dove, 1 Karte und eingedruckten Holzschnitten. Weimar 1870. Verlag von B. F. Voigt.

Es ist sehr wahr, was Prof. Dove in dem Vorworte zu diesem Buche bemerkt, daß es einer Empfehlung nicht bedürfe, da es sich selbst empfehle. In der That kann diese Schrift in jeder Hinsicht eine ausgezeichnete genannt werden, die in allgemein verständlicher Weise, die Resultate der gesammten Meteorologie und die Mittel und Wege, auf denen sie erlangt wurden, behandelt.

Dr. L. Rabenhorst, die Flechten. Mit zahlreichen Illustrationen sämmtliche Flechtengattungen darstellend. 1 Hälfte. Leipzig 1870. Verlag v. E. Kummer.

Dieses neue Werk des um die Naturgeschichte der niedern Pflanzen hochverdienten Verfassers, dessen Wirken naturgemäß nur in einem kleinen Kreise des wissenschaftlichen Publikums nach seiner ganzen Verdienstlichkeit gewürdigt werden kann, ist wie seine frühern Schriften, das Resultat angestrengtesten Fleißes und wird noch für die spätern Zeiten von hohem Werthe sein.

H. A. Berlepsch, die Alpen. 4. Aufl. 1. Lieferung. Jena 1870. Verlag von H. Costenoble.

Berlepsch' berühmtes Buch über die Alpen mit dem der Autor recht eigentlich seinen Ruf begründete, erscheint jetzt in 4. Auflage, von der die 1. Lieferung vorliegt. Die Ausstattung ist wie bei allen Werken der thätigen Verlagshandlung von Costenoble, eine sehr elegante, der Preis ein billiger.

A. Payen's Handbuch der technischen Chemie, frei bearbeitet von F. Stohmann und Carl Engler. 1. Bd. 1. Lieferung mit 63 Holzschnitten und 8 Kupfertafeln. Stuttgart 1870 Verlag der Schweizerbart'schen Buchhandlung.

Von dem hochwichtigen Payen'schen Werke liegt uns hier die 1. Lieferung einer deutschen Uebersetzung vor, die von Jedem der sich für die technische Chemie interessirt mit Freuden begrüßt werden wird. Die Uebersetzer, oder vielmehr die Bearbeiter sind dem deutschen Publikum bereits ehrenvoll bekannt und die Art und Weise in welcher sie in der vorliegenden Lieferung ihre Aufgabe gelöst haben, wird dazu beitragen ihren wissenschaftlichen Ruf zu vermehren. Das ganze Werk ist auf 6 Lieferungen berechnet und werden wir von Zeit zu Zeit darauf zurückkommen.

Lehrbuch der anorganischen Chemie von Dr. J. Lorscheid. Mit 57 in den Text eingedruckten Abbildungen und einer Spectraltafel in Farbendruck. Freiburg 1870. Verlag der Herder'schen Buchhandlung.

Dieses Werk bildet den Anfang einer Suite von Lehrbüchern der Naturwissenschaften für höhere Lehranstalten deren Herausgabe die Verlagshandlung beabsichtigt. Es ist mit richtigem pädagogischem Tacte geschrieben und die Abweichungen und Eigenthümlichkeiten welche es nach seiner ganzen Anlage und Ausarbeitung im Vergleiche mit analogen Lehrbüchern zeigt, scheinen uns in jeder Beziehung zutreffend und begründet. Mit Recht ist der Verfasser bezüglich der Constitution der Materie den neuesten Ansichten gefolgt. Die Ausstattung des Buches ist in jeder Hinsicht lobenswerth.

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Digitized by Google

Ueber Reben und Wein.

Wer Wein trinkt oder doch einmal getrunken hat, fühlt auch in sich die Berechtigung über Reben und Wein seine Meinung abzugeben, und so kommt es, daß man selbst in den eigentlichen Weingegenden manches schiefe Urtheil zu hören bekommt. Wie aber erst da, wo man die Rebe nur von Hörensagen kennt, oder wo man die Trauben im zweiten Jahr herumhängen muß, daß sie auch da etwas reifen. In England gedeiht die Traube nur in Treibhäusern und einzelne Weinstöcke, besonders der im Garten von Hampton-Court bei London hat auch das Staunen manches Rheinländers erregt. Aber von Weinbau, den Rebsorten und dem Wein versteht der ächte Engländer gar nichts. Um so mehr muß es uns überraschen, daß in einer der letzten Sitzungen der Society of Arts in London ein Vortrag über Reben und Wein gehalten wurde, freilich nicht von einem Engländer, sondern von einem deutschen Arzt und Chemiker, dem bekannten Dr. Thudichum. Aber dadurch und durch das mit überaus großem Geschick behandelte Thema liegt der Inhalt des geistreichen Vortrags uns Deutschen viel näher, umsomehr als er von einem mehr universellen Standpunkt die bezüglichen Fragen beleuchtet und gar manches Neue oder doch weniger Bekannte enthält, das besonders auch für deutsche Leser Interesse hat. Und selbst daß Manches bestreitbar ist, kann nur einen weiteren Grund dafür abgeben, den Vortrag Thudichums in seinen wesentlichen Punkten und besonders mit Weglassung dessen, was für ein specifisch englisches Auditorium gesagt war, hier mitzutheilen.

Beinahe jede Abhandlung über den Weinstock beginnt damit, daß behauptet wird, er sei von Asien aus in Europa eingeführt worden. In dieser Beziehung theilt er das Schicksal vieler anderer angebauter Pflanzen, deren Ursprung den Schriftstellern über Gartenbau unbekannt war. Der erste Irrthum der begangen wird, ist die Annahme, daß alle Sorten von Weinstöcken von einer einzigen Species abstammen. Wollen wir das wirklich annehmen, so gelangen wir damit direct in das asiatische Paradies und Wissenschaft und Studium hat ein Ende.

Die meisten botanischen Schriftsteller begingen denselben Fehler, indem sie ebenfalls nur eine Art Weinstock annahmen. Die Existenz von wilden

Digitized by Google

Weinstöcken erklärten sie mit der Annahme, cultivirte Arten seien degenerirt. So wurden wilde Weinstöcke in Frankreich und Deutschland gewöhnlich als Ueberbleibsel römischer Weinberge angesehen und überhaupt den Römern die Existenz des Weinstocks in diesen Ländern allein zugeschrieben.

Gmelin bemerkte bei seinen Studien für die flora Badensis, daß die wilde Rebe gewöhnlich diöcisch ist; er beschrieb diese Pflanzen botanisch und bildete eine besondere Species unter dem Namen Vitis sylvestris; spätere Schriftsteller zerstörten diese Entdeckung durch die kurze Bemerkung, V. sylvestris sei eine entartete V. vinifera.

Diese sonderbare Verwirrung, die selbst geschickte Botaniker hervorbrachten, ist um so auffallender, als die wilden Reben südlicher Länder wie Italiens und Spaniens den alten Schriftstellern wohl bekannt waren; so werden sie besonders von Crescentius, der im dreizehnten Jahrhundert in Bologna lebte, und von Clemens Roxas, einem classischen Schriftsteller über spanischen Weinbau erwähnt. Letzterer besonders betrachtete die Rebe als in Spanien heimisch, also lange Zeit früher vorhanden als die cultivirte Art eingeführt wurde oder aus der wilden sich abzweigte. Seine Beschreibung der Rebendickichte Algaidas bei San Lucar de Barameda kann verglichen werden mit der der Fuchsreben, welche in amerikanischen Urwäldern gefunden werden.

Die wilden Reben des Rheinthals wurden zuerst in ihrem wahren Charakter von dem verstorbenen Apotheker Bronner in Wiesloch bei Heidelberg erkannt. Er studirte dieselben zuerst jahrelang in der Wildniß und pflanzte dann Setzlinge in seinen Garten. Im Herbste 1866 besuchte Dr. Thudichum seinen Weinberg und konnte da der Beschreibung nach verschiedene Species unterscheiden. Besonders fallen die Verschiedenheiten in Habitus, den Blättern und Früchten auf, sowie die unfruchtbaren Arten und die mit ungenießbaren oder doch sehr sauren Früchten. Die Inflorescenz zeigt bei den wilden Reben drei bestimmte Formen. Einige Pflanzen sind ausschließlich männlich und haben statt des zu befruchtenden Griffels eine kleine Honigdrüse. Gewöhnlich sind diese Pflanzen mit Blüten überdeckt und füllen die Luft auf große Entfernung mit Wohlgeruch. Sie passen zu der Beschreibung, welche Plinius von dem „Oenanth" gibt. Andere sind Zwitter gleich dem cultivirten Weinstock, aber die meisten sowohl der Pflanzenindividuen als der Arten des wilden Weines, sind nur weiblich und die Staubfäden sind verkrüppelt. Bei den amerikanischen Reben finden sich auch polygamische und diöcische und Monographen betrachten diese Unterschiede nicht als charakteristisch. Eine im Departement de l'Ain in Frankreich cultivirte Rebensorte „Mescle" hat nur männliche und weibliche Pflanzen. Die „Mescle sterile" mit handförmigen Blättern unterscheidet sich merkwürdig von ihrem weiblichen Genossen, der „Mescle fertile." Die Winzer wissen, daß sie einige von diesen „plantes craputs" im „Wingert" haben müssen, um überhaupt Früchte zu erhalten, doch ist die Ursache ein für sie unlösbares Räthsel.

Digitized by Google

Thudichum nimmt mit Bronner 28 Species wilder Reben in der Rheingegend an. Sie unterscheiden sich von anderen Weinstöcken, auch den cultivirten, und scheinen ureinheimische Kinder desjenigen Bodens zu sein, auf welchem sie gefunden werden; viele derselben gehen zu Grunde, wenn sie von ihrer Heimstätte verpflanzt und auch nur auf wenige Stunden Entfernung dem Boden wieder anvertraut werden.

Aber wenn auch die botanischen Gründe für in Deutschland und anderwärts einheimische Reben verworfen werden sollten, so thun sich dafür geologische auf. In der Tertiärzeit und vor der Basaltperiode gab es in Deutschland wilde Weinstöcke, von welchen sich die schönsten Reste in den Braunkohlen von Salzhausen in der Wetterau finden. Der Schacht daselbst durchteuft 180 Fuß tief festen Basalt, der sich über die Braunkohlen ergossen. Wann haben sich diese Lavaströme, wann der ganze Vogelsberg gebildet? Welche Zeit war für ihre Abkühlung nöthig? Wir wissen es nicht, aber diese Zeit wurde überdauert von den Nachkommen der Vitis Teutonica, von welcher wir in den Braunkohlen Salzhausens Blätter, Zweige und Kerne vorfinden und die beweisen, daß die Abstammung der Rebe von Asien eine Täuschung ist.

In Ober- und Niederösterreich an den Ufern der Donau, besonders zwischen Wien und Presburg wachsen viele wilde Reben. Jaquin wies in den österreichischen Annalen für Landwirthschaft schon vor Jahren nach, daß auf Donauinseln eine große Menge von wilden Reben mit kleinen Trauben wachsen. Aehnliche Rebstöcke finden sich unterhalb Ofen-Pest und breiten sich über Siebenbürgen aus; so finden sie sich auch an den Ufern der Theiß und der Save. Aber auch an der Etsch in Tyrol werden wahre Dickichte durch wilde Reben gebildet, indem sie über Büsche von Rhuscotinus und wilde Feigenbäume wegkriechen. Im Thale von Meran bis Roveredo und Trient kommen keine wilden Reben vor, sie treten erst auf wo die Etsch die Berge verläßt und durch niedere sumpfige Gegenden fließt.

So scheint es bewiesen, daß in allen europäischen Ländern, welche die erforderlichen climatischen Bedingungen erfüllen, sich Species der Gattung Vitis in wildem, unangebautem und ungepflegtem Zustand finden; ihre botanischen Eigenschaften lassen keinen Zweifel daß sie daselbst ursprünglich einheimisch sind und nicht von importirten Arten durch Degeneration oder Kreuzung entstanden.

Jede besondere Gegend, welche eine besondere, gut charakterisirte Weinsorte producirt, hat auch eine besondere ebenso gut zu charakterisirende Rebensorte. Diese muß entweder daselbst einheimisch oder durch natürliche oder künstliche Auswahl aus den einheimischen Arten entstanden sein. Denn wenn sie nach anderen Gegenden verpflanzt wird, so ändern sich ihre Eigenschaften mehr oder minder, so daß sie auch einen anderen Wein liefert, oder sie verliert ihre Eigenthümlichkeiten so vollkommen, daß sie für die Weinbereitung werthlos wird, oder sie hört auf fruchtbar zu sein oder endlich sie gedeiht gar nicht, kränkelt und stirbt ab.

Digitized by Google

Die Aramont-Rebe wird ihrer außerordentlichen Fruchtbarkeit wegen allgemein bei Montpellier gezogen. Ihre Trauben sind groß und die Beeren den Nüssen an Umfang gleich. Wird diese Rebe nach Süddeutschland verpflanzt, so trägt sie im vierten Jahr und bringt viele und große Trauben; aber von Jahr zu Jahr wird sie unfruchtbarer, die Beeren werden immer kleiner und die Pflanze muß cassirt werden.

Oesterreich besitzt vier Rebsorten, welche wahrscheinlich an den Ufern der Donau einheimisch sind. Diese sind:

Der Rothgipfler Oberösterreichs, eine Rebe mit sehr dunkeln Blättern, deren Rippen, Nerven und Spitzen roth sind. Auf den ersten Blick ähnelt die Sorte dem Traminer, aber ihre Trauben sind grün.

Der grüne Muscateller Oberösterreichs ist eine der fruchtbarsten Reben mit großen Trauben und kleinen grünlich gelben Beeren. In anderen Theilen Oesterreichs wird diese Rebe nicht angebaut.

Die Weiße von Grinzing, einem Dorfe bei Wien, wird auch nur um Wien herum angebaut.

Der rothe Zierifandler von Vöslau wird nur im Thale zwischen Wien und Baden gebaut und auch da nicht ausgedehnt. Seine Traube ist hellroth und soll einen guten Wein liefern. Bronner pflanzte diese vier Sorten in seinen Garten bei Wiesloch; während zehn Jahren erhielt er nicht eine einzige Traube von einer derselben und nach weiteren zehn Jahren waren alle Weinstöcke abgestorben.

Die nach Amerika verpflanzten europäischen Reben gedeihen nicht; dort ist Weinbau nur möglich mit einheimischen Arten oder Kreuzungen derselben. Umgekehrt werden amerikanische Reben, die in den Vereinigten Staaten gute Weine geben, bei ihrer Verpflanzung nach der Gironde entarten und einen untrinkbaren Wein liefern. Boucherot von Carbonnieux bei Bordeaux stellte diesen Versuch in großem Maßstab an; die amerikanischen Sorten, welche er dazu verwendete, waren die Fuchstraube, Isabella, Catawba, Shuylkill oder Alexander, die mexikanische Mustangtraube, Wintertraube und viele andere.

Der portugiesische Wein Bucellas soll von rheinischen Reben stammen, die nach Portugal verpflanzt wurden. Die am Rhein am häufigsten gebaute Rebe ist der Rießling; wer aber kann im Bucellas einen Rießlingwein erkennen? Der Charakter des Rießling ist im südlichen Clima so verändert, daß er ein vollkommen anderes Product liefert. Der in England massenhaft importirte Sherry wird zum großen Theil aus einer Traube gewonnen, die Petro Ximenes genannt wird nach einem Manne, der die Rebe von den Ufern der Mosel nach Spanien gebracht haben soll. Wer aber würde im Moselwein etwas von der Natur des Sherry entdecken können oder umgekehrt? Die Beispiele der Veränderung nicht nur der botanischen Eigenschaften des Weinstocks bei seiner Verpflanzung, sondern auch der Natur des aus den Trauben bereiteten Getränks ließen sich ins Unendliche vermehren. Alle aber können als Beweis dafür dienen, daß jede Gegend von einem bestimmten gleichmäßigen Clima ihre bestimmte,

Digitized by Google

diesem Clima angepaßte Rebe hat, die ursprünglich daselbst wild wuchs und cultivirt wurde und anderwärts gar nicht oder nur unter vollkommener Veränderung ihrer Eigenschaften cultivirbar ist; aber selbst dann ist eine gewisse climatische Uebereinstimmung dieser verschiedenen Gegenden nothwendig. Soll also in einer Gegend, die seither keinen Weinbau hatte, dieser eingeführt werden, so ist dies voraussichtlich nur dann möglich und von Erfolg begleitet, wenn die passenden Reben, besonders wilde Arten, wenn es deren gibt, gepflanzt und durch Kreuzen, Pfropfen ꝛc. veredelt werden. Dies ist besonders mit Bezug auf die großen Bemühungen gesagt, die man neuerlich in Australien, Californien, Peru und Virginien dem Weinbau zuwendet. Verfehlt aber werden alle Bemühungen sein, mit alten, in anderen Ländern vortrefflichen Reben daselbst eine bestimmte Art von Wein erzielen zu wollen. Wo Kaffee und Thee gebaut wird, kann auch Wein gewonnen werden, und so bietet ganz Centralindien eine für die Rebe günstige Gegend. Die Seeküste und ein Gürtel von 200 engl. Meilen rings um Hindostan sind für den Weinbau ungeeignet. Welch herrlicher Tauschgegenstand für die vielen tausende von Faß Bier, die in Indien verbraucht werden, wäre aber der indische Wein!

(Fortsetzung folgt.)

Die Pacific-Eisenbahn in Nordamerika.

Statistisch-geographische Skizze.

Von Robert von Schlagintweit.

(Die Höhenangaben sind in englischen Fußen ausgedrückt.)

(Schluß.)

San Francisco, in 37° 48′ nördlicher Breite und 45° 23′ westlicher Länge von Washington, D. C. (122° 26′ westl. L. von Greenwich), zuweilen abgekürzt Frisco genannt, mit dem Beinamen „die Königin des stillen Meeres“*), theils am Fuße, theils auf der Höhe von Sandhügeln erbaut, entstand 1835 in der Weise, daß in der Nähe der im Jahre 1776 gegründeten Mission San Francisco, auch Mission Dolores genannt, Capitän W. A. Richardson sein Zelt aufschlug, dem sich 1836 ein von Jakob P. Lease errichtetes Haus anreihte.

Diese junge Ansiedelung, die sich allmählich durch Zuzug Anderer zu einem kleinen Orte ausdehnte, hieß ursprünglich Yerba Buena, d. i. gutes Kraut; den jetzigen Namen San Francisco hat sie erst durch eine am 30. Januar 1847

*) Siehe auch Udo Brachvogel's Schilderung „die Königin des stillen Meeres“ in Westermann's illustrirten Monatsheften, März 1870.

Digitized by Google

vom amerikanischen Marinelieutenant W. A. Bartlett erlassene Verordnung erhalten, die wörtlich nach Philo Jakoby's Uebersetzung in dem von ihm herausgegebenen Almanach für Californien auf das Jahr 1865 lautet:

„In Anbetracht, daß der Localname von Yerba Buena, welchen gegenwärtig diese Stadt trägt, nicht über den Distrikt hinaus bekannt ist und von der Bucht, wo die Stadt liegt, herrührt:

„Deßhalb, um Verwirrung und irrige Namen in öffentlichen Documenten zu vermeiden und damit die Stadt auf öffentlichen Karten einen Namen habe,

„Ist hiermit verordnet, daß in allen amtlichen Documenten und Mittheilungen der Name San Francisco als derjenige dieser Stadt gebraucht werde."

Das heutige San Francisco liegt am westlichen Ende der gleichnamigen, 50 englische = 10.84 deutsche Meilen langen und 8 englische = 1.74 deutsche Meilen breiten Bai; die Einfahrt in dieselbe vom stillen Meere findet durch das „Goldene Thor" (auch Chrysopylis genannt, obschon vielleicht Chrysopylae nach Analogie von Thermopylae richtiger wäre, englisch „Golden Gate") statt, wie dieser im Küstengebirge vorhandene Durchbruch gar nicht unpassend bezeichnet wird. Am 28. Februar 1849 passirte der erste Dampfer, „die California", das Goldene Thor.

Das 6 englische = 1.30 deutsche Meilen von San Francisco entfernte Meeresgestade ist mit der Stadt durch einige Straßen verbunden, unter denen besonders die vortreffliche, in großartigem Stile angelegte nach dem Cliff House zu nennen ist. Sie führt zwischen kahlen Sandhügeln und Dünen hindurch, die nur hie und da mit Lupinen*) bewachsen sind, und gewährt häufig ein eben so anziehendes wie belebtes Bild. Denn während der Sommermonate wandern auf ihr, besonders Sonntags, Tausende zu Fuß, zu Pferd und zu Wagen dem Cliff House zu, um sich dort des Anblickes des brausenden Meeres und des nicht fernen Golden Gate zu erfreuen und sich überdies an dem einzig schönen Schauspiele zu ergötzen, das hunderte von Seelöwen (Robben vom Genus Otaria) dadurch gewähren, daß sie die von der Küste kaum einige hundert Fuß abliegenden Felsen „den Seal Rock" ersteigen, von denen aus sie sich wieder abwechselnd in die brandenden Fluthen hinabstürzen. Schon lange vorher, ehe man ihrer ansichtig wird, hört man ihr eigenthümliches, dem Hundegekläff nicht unähnliches Heulen. Mit Recht ist die Jagd auf diese Thiere strengstens verboten, die sich in den klaren Fluthen des Meeres ungemein behaglich zu fühlen scheinen. Diese sind aber kühl; denn die mittlere Temperatur in der Bai beträgt nur 45° Fahr. = 5°.78 R. und übersteigt auch zur wärmsten Zeit selten 65° Fahr. = 14°.67 R.; dessenungeachtet sind prachtvolle Bade-

*) Nach Professor Heinrich R. Bolander's Ansicht dürften diese Sandhügel erfolgreich mit Cupressus macrocarba zu bepflanzen sein. Allgemein begegnet man der Ansicht, daß man mehrere hundert Acker jetzt öden Landes, die sich zwischen der Stadt und dem Gestade befinden, ohne besondere Schwierigkeit in parkähnliche Anlagen würde verwandeln können.

Digitized by Google

einrichtungen, von denen vielfach Gebrauch gemacht wird, an der North- und South-Beach vorhanden.

Den belehrendsten Ueberblick über San Francisco's herrliche Lage gewinnen wir, wenn wir den kaum 300 Fuß hohen Telegraph Hill hinangehen; er belohnt uns zugleich durch eine der reizendsten Aussichten auf die von zahlreichen Schiffen und Booten aller Art belebte Bai und auf einige in ihr gelegene Inseln, sowie durch den Anblick eines großen Theiles des Küstengebirges, aus dem der 3876 Fuß hohe Mount Diablo weit hervorragt.

Nur wenige Städte in der Welt dürften so eigenthümliche Bevölkerungsverhältnisse aufzuweisen haben wie San Francisco.

Im Jahre 1846 belief sich der jungen Stadt Einwohnerzahl auf 600, im Frühjahre 1848 auf etwa 1000 Seelen. Am 19. Januar 1848 wurde in der Nähe des heutigen Coloma im El Dorado County von einem Aufseher des Capitäns Sutter, Namens James W. Marshall, oder nach Angaben Anderer, etwas früher von Peter Weimer das erste Gold gefunden. Im Sommer des Jahres, in welchem diese Entdeckung gemacht wurde, war San Francisco nahezu verödet, da Alles den Minen zuströmte, die jedoch damals nicht nur in Europa, sondern selbst in den östlichen Staaten Amerika's fast gar nicht bekannt waren. Denn erst am 20. September 1848, erzählt John S. Hittell, der gründliche Kenner der Geschichte Californien's, enthielt die zu Baltimore erscheinende Zeitung „The Sun" eine auf die Goldentdeckungen bezügliche Mittheilung, der jedoch nur geringe Beachtung geschenkt ward. Seit Januar 1849 begannen jedoch die californischen Minen eine mächtige Einwanderung anzuziehen und aus dem bisher unbekannten San Francisco ward bald eine weltberühmte Stadt. Die armseligen Hütten, aus denen sie damals bestand, wurden mehrmals durch Feuersbrünste zerstört; erst in der zweiten Hälfte des Jahres 1851 fing man an, Backsteinhäuser zu errichten. Und jetzt? Nach einer im September 1869 gemachten Schätzung, die mir jedoch etwas zu hoch gegriffen scheint, zählt die Stadt 172,050 Einwohner. Sie enthielt nach Langley's Directory für 1870 im verflossenen December 18,659 Gebäude, unter denen 4347 aus Stein erbaut sind. Die letzteren bestehen meistentheils aus prachtvollen Palästen, die sich ebenbürtig den größten amerikanischen Bauten zur Seite stellen, oder aus Kathedralen und Kirchen, die den verschiedensten Confessionen angehören. Eine nicht geringe Anzahl dieser großen Gebäude sind zu Schulen und Unterrichtsanstalten jeglicher Art bestimmt; besondere Erwähnung verdient die Mercantile Library.

Von den 14,312 hölzernen und Adobe-Häusern San Francisco's, unter denen sich eine große Menge geschmackvoller Villen befindet, wären gewiß schon viele in steinerne umgewandelt, wenn man nicht die sogenannten frame-houses der, wie ich bereits erwähnte, in Californien nicht ungewöhnlichen Erdbeben wegen für sicherer und minder gefährlich zum Bewohnen hielte.

Digitized by Google

Die Stadt hat eine Anzahl großer von Straßeneisenbahnen durchzogener, meistens geradliniger Straßen. Was der Newsky Prospekt für St. Petersburg, die Linden für Berlin, der Jungfernstieg für Hamburg, der Broadway für New-York, das ist die Montgomery Straße für San Francisco; an Wichtigkeit und Belebtheit stehen ihr jedoch die Kearny und Market Straßen wenig nach; besonders die letztgenannte scheint einer großen Zukunft entgegen zu gehen. Die häufig mit Asphalt belegten Trottoire, sowie das Straßenpflaster lassen gegenwärtig nur in einzelnen entfernten Theilen der Stadt noch etwas zu wünschen übrig; aber nur sehr allmählich dürfte es gelingen, den Staub zu verringern, der durch die schon erwähnten starken Winde von den in der Nähe gelegenen meistentheils ganz kahlen Hügeln herbeigeführt, fast immer die Stadt in sehr unangenehmer Weise erfüllt. Je mehr San Francisco sich ausdehnt, desto mehr verschwinden diese Sandhügel, die man sich mittelst sinnreich construirter Dampfmaschinen abzutragen bemüht.

Unter der unglaublich großen Verschiedenartigkeit der Nationalitäten, deren Träger wir in San Francisco's Straßen begegnen und die nicht etwa, wie in den meisten andern Seestädten nur vorübergehend, sondern ständig ihren Aufenthalt hier haben, fallen uns besonders die Chinesen auf, deren Zahl sich in der Stadt auf 20,000 bis 25,000 belaufen soll*). Ganze Straßen sind fast ausschließlich von den schlitzäugigen Söhnen des himmlischen Reiches bewohnt, die, obschon sie ihre Kleidung mannichfach den hiesigen Verhältnissen angepaßt haben, dennoch alle Zöpfe tragen. Diese werden bei den höheren Chinesen durch Hineinbinden von seidenen Schnüren oft ganz beträchtlich verlängert und würden bei genauerer Untersuchung wohl ebenso zusammenschrumpfen, wie bei gleichem Verfahren das Volumen eines europäischen oder amerikanischen Damenchignons. Nur eine sehr geringe Anzahl chinesischer Frauen ist vorhanden; die Mehrzahl, die in Roß Street wohnen, gehören nicht nur der Kategorie der untersten, sondern auch der schamlosesten Klasse an; sie sind alle auf das Widerlichste herausgeputzt und geschminkt.

Japanesen sind erst seit Sommer 1869 in geringer Anzahl nach Californien eingewandert; sie haben in der Nähe von Placerville im El Dorado County eine Colonie gegründet und dort die Theestaude, den Maulbeerbaum und die asiatische Oelpflanze Goma anzubauen versucht, wobei sie Anfangs große Schwierigkeiten zu bekämpfen hatten. Es ist mir nicht bekannt, ob sie dieselben siegreich überwunden haben.

*) Die Gesammtzahl aller seit den Goldentdeckungen in Californien dort eingewanderten Chinesen wird auf 138,000 angegeben, von denen gegenwärtig (nach Abzug der im Lande Gestorbenen und der nach China Zurückgekehrten) noch 70,000 vorhanden sein sollen, von denen 41,000 im Staate Californien sich aufhalten. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist jedoch diese Angabe zu gering.

Nach den amtlichen Angaben des Commissionärs Wells sind von 1856—69 incl. (also während eines Zeitraums von 14 Jahren) 87,817 Chinesen in Amerika eingewandert.

Digitized by Google

Kaum mehr als Andeutungen kann ich hier über die vielen anderen in San Francisco wohnenden Nationalitäten geben. Die Neger, die sich unendlich höher dünken als die Chinesen und mit wahrer Verachtung auf die mongolische Raçe herabsehen, sind in der Stadt, in der sie sich hauptsächlich mit Stiefelputzen, Kaminfeger- und Weißbinderarbeiten beschäftigen, weit zahlreicher, als im Inneren; den eingebornen Indianer Californien's (Digger-Indianer) treffen wir häufig im Gebirge, aber nur äußerst selten in San Francisco.

Nicht wenig überrascht war ich, sogar einen aus Indien stammenden Feueranbeter, einen sehr gebildeten Parsi, der erfolgreich Handelsgeschäfte betrieb, hier zu finden. Bis jetzt haben sich jedoch die Feueranbeter nirgendwo in Californien in größerer Anzahl niedergelassen.

Die spanische Raçe, durch Mexikaner, Spanier und Chilenen vertreten, war früher, als Californien zu Mexiko gehörte, das es am 2. Februar 1848 in dem zu Guadalupe Hidalgo unterzeichneten Friedensvertrage an die Vereinigten Staaten abtrat, die überwiegend weiße Bevölkerung. Unter jetzigen Umständen ziehen jedoch die Vertreter dieser Raçe den Aufenthalt auf dem Lande dem in der Stadt vor. Das Uebergewicht, das sie einst hier hatten, läßt sich unter Anderem auch aus der großen Anzahl spanischer Ortsnamen, die wir in Californien finden, recht deutlich erkennen.

Die soeben genannten Nationalitäten haben zwar durch den Strom der Einwanderung, der sich seit 1849 nach Californien ergoß, manche ihrer Eigenthümlichkeiten und Charakterzüge eingebüßt, sich aber, gleichwie die nur in geringerer Anzahl vorhandenen Italiener, Franzosen, Polen und die so sehr für das Mormonenthum empfänglichen Skandinaven weit weniger den Amerikanern genähert, als dieß die Engländer, Irländer und Deutschen gethan haben. Besonders die letzteren, die Deutschen, die fast alle naturalisirt sind, nehmen, gleichviel welcher Religion sie angehören, wie überall in Amerika, so auch in San Francisco eine hervorragende Stellung ein und bilden ein allseitig hochgeachtetes, wichtiges Element der Bevölkerung. Unbestreitbar ist der Einfluß, den sie nicht nur auf nationalökonomischem, socialem und politischem Gebiete, sondern auch auf dem der Wissenschaft und Kunst ausüben, ein in jeder Hinsicht großer und segensreicher. Die Proceedings of the California Academy of Natural Sciences, die mir auf Herrn Gregory Yale's Antrag die Auszeichnung widerfahren ließ, mich zu ihrem Ehrenmitgliede zu ernennen, weisen werthvolle Beiträge von Deutschen auf, insbesondere von Dr. Heinrich Behr, Professor Heinrich N. Bolander, C. F. Hoffmann und Ferdinand Freiherrn von Richthofen, die sich würdig denen von amerikanischen Autoren (Drs. J. & W. P. Blake, Dr. J. G. Cooper, W. M. Gabb, A. Kellogg, G. E. Moore, Dr. J. B. Trask, Oberst R. S. Williamson und Professor J. D. Whitney) anreihen. Das 832 Washington Street befindliche, ungemein reichhaltige naturwissenschaftliche Privatkabinet eines ihrer Mitglieder, des Dr. Arthur B. Stout, bildet gleichsam eine Ergänzung der schönen Sammlungen der California Academy, die in 622 Clay Street aufgestellt,

Digitized by Google

wegen Mangels an Raum jedoch leider weniger zugänglich sind, als sie es im Interesse der Wissenschaft sein sollten. Es muß hier auch der in verschiedenen Theilen des stillen Meeres gesammelten Conchylien Erwähnung gethan werden, die sich im Privatbesitze des Eigenthümers eines der größten Pelzwaarenlager San Francisco's, des Herrn Adolph Müller, befinden. Ich bin mit einer werthvollen Auswahl beglückt worden, für die ich ebenso freundlich danke, wie für die ethnographischen von den Herren Hollander, Eduard Vischer und Otto Wermuth mir gemachten Geschenke.

Eine der interessantesten Kunstsammlungen hat der Amerikaner Milton S. Latham, Director der London- und California-Bank, während vieler Jahre angelegt und in seinem ebenso prächtig wie geschmackvoll eingerichteten Hause (636 und 638 Folsom Street) aufgestellt.

In ebenso würdiger wie ersprießlicher Weise vertreten eine Anzahl deutscher Aerzte (Adolph Aronstein, Blach, Heinrich Behr, H. Eckel, Emil Ehrenberg, Ferdinand von Löher, Carl Precht, Regensburger, Emil Trenkle, H. Zeile und Andere) die Heilkunde.

Durch werthvolle literarische Arbeiten und Veröffentlichung beachtenswerther Poesien haben sich die zu San Francisco lebenden Deutschen Leo Eloeßer, Theodor Kirchhoff und Hermann Gerhard Müller, durch Herausgabe lithographischer, selbstgezeichneter Ansichten californischer Landschaften Eduard Vischer einen ehrenvollen über Californien weit hinausgehenden Namen verschafft.

In den Buchhandlungen von F. W. und D. Barkhaus und von H. Mendheim & Co. finden wir ein reichhaltiges Lager der deutschen, in denen von Bancroft & Co., Henry Payot & Co., Julius Betge (einem Deutschen) und Roman & Co. der englischen und amerikanischen Literatur.

Die periodische Presse ist in San Francisco durch eine große Menge von täglich oder wöchentlich erscheinenden Zeitungen vertreten, deutschen sowohl als englischen, französischen und sogar spanischen. Die beiden deutschen Zeitungen sind der „Tägliche California Demokrat" (Herausgeber Friedrich Heß, F. G. Köhler und A. Brauer), dessen für Deutschland bestimmte Wochenausgabe den Titel „California Staatszeitung" führt, und die San Francisco Abendpost (herausgegeben von Wilhelm Hüfner, Max Cohnheim und Hugo Herzer); bei der erstgenannten Zeitung ist Dr. Ferdinand von Löher, bei der letzteren Herr Rieß ein thätiger Mitarbeiter. Philo Jacoby's wöchentlich erscheinender Hebrew bringt Artikel theils in deutscher, theils in englischer Sprache. Von den größeren täglichen amerikanischen Zeitungen sind besonders die „Alta California", das „Bulletin", der „Call", der „Chronicle", der „Herald" und die „Times", von den vielen Zeitschriften das von John H. Carmany herausgegebene „Overland Monthly" zu nennen.

Der Musik wird von den in San Francisco lebenden Deutschen dieselbe Pflege zu Theil, der sie sich von ihrer Seite überall in den Vereinigten Staaten zu erfreuen hat. Mit Recht sagt in dieser Hinsicht Carl Rühl: „Die Zeit ist vorüber, als man im Yankee Doodle die einzige klassische

Digitized by Google

Composition verehrte, und Ausbildung in der Musik wird jetzt auch von den Amerikanern als ein wesentliches Erforderniß einer guten Erziehung betrachtet."

Der Pacific-Sängerbund, dessen Präsident im verflossenen Sommer Herr John C. Sack war, leistet Vorzügliches; er umfaßt die verschiedenen in San Francisco bestehenden Gesangvereine (Männerchor, Teutonia, Walhalla, Schweizerbund und andere). Die Serenade, mit der mich der Sängerbund am Donnerstag 27. Mai 1869 erfreute, war so vortrefflich, daß ihrer in allen täglichen in San Francisco erscheinenden Zeitungen rühmend Erwähnung gethan wurde.

Aber nicht nur auf dem Gebiete der Wissenschaft und Kunst finden wir die Deutschen San Francisco's zahlreich vertreten und in fördernder Entwickelung begriffen, sondern auch auf dem des Handels, der Industrie, der Technologie und der Landwirthschaft in allen ihren Branchen. Die riesigen Weinlager von Kohler und Frohling, die Musterweinberge von Jacob Gundlach im Sonomathale, sowie seine großartige bayerische Bierbrauerei, und die Champagnerfabrik von J. Landsberger & Co. sind bis jetzt, wenn ich mich nicht sehr irre, in ähnlichen Ausdehnungen von keinem amerikanischen Californier erreicht worden.

Zu geselligen Zusammenkünften bietet der vortrefflich eingerichtete San Francisco-Verein, der im Frühjahre 1870 sein neues prachtvolles Gebäude bezogen hat, den Deutschen einen beliebten Vereinigungspunkt; eine größere Anzahl pflegen sich während eines Vormittagsstündchens in E. Mayrichs' „Künstlerhalle" (südwestliche Ecke von Clay und Kearny-Straße), in C. H. Schramm und E. Schnäbel's „Eintracht" oder auch in A. L. Thiele's „Faustkeller" zusammenzufinden.

Erfreulich sind auch die angenehmen Beziehungen, in denen die Deutschen zu den Amerikanern stehen; der Club „California Pioners", der mich durch einen werthvollen Stock mit Goldkrücke nicht wenig überraschte, zählt gar manche Deutsche zu seinen Mitgliedern; nach den Statuten dieses Clubs, der äußerst interessante meistentheils auf Californien bezügliche historische Sammlungen besitzt, können jedoch nur solche aufgenommen werden, die, wenn ich nicht irre, bereits vor dem Jahre 1850 nach Californien eingewandert sind, sowie deren Nachkommen.

Wir haben nun, von der Küste des Atlantischen Oceans ausgehend, auf der einzigen zur Zeit vorhandenen Eisenbahn unsere Reise nach dem fernen Westen bis an das Gestade des stillen Meeres vollendet; kehren wir von San Francisco nach New-York zurück, dann reisen wir, wie hiefür ganz allgemein in Californien der Ausdruck lautet, nicht nach dem fernen Osten, sondern in die „Staaten".

Die in der „Gaea" von Robert v. Schlagintweit über die Pacificbahn veröffentlichten Aufsätze sind in wesentlich erweiterter Gestalt unter dem Titel: „Die Pacific-Eisenbahn in Nordamerika" als besonderes, mit Illustrationen, einer Karte und einer Meilentafel versehenes Buch im Verlage von Eduard Heinrich Mayer zu Cöln und Leipzig und von L. W. Schmidt zu New-York erschienen. Preis: 1 Thlr. 10 Sgr.

Digitized by Google

Kampf der österreichischen Fregatte Donau mit einem Wirbelsturme.*)

Die Arbeiten am Bord S. M. Fregatte Donau waren den 13. November 1869 sämmtlich beendet; ich benützte diesen Tag, meine Abschiedsbesuche zu machen und somit stand nichts der Abfahrt für den 14. Morgens im Wege. Um 8½ Uhr a. m. den 14. November waren Fregatte Donau und Corvette Erzherzog Friedrich dampfklar; letztere setzte sich zuerst in Bewegung und begrüßte bei der Trennung vom Flaggenschiffe meine Commandoflagge mit 13 Schüssen, welche mit der reglementsmäßigen Anzahl Schüsse beantwortet wurden.

Um 8 Uhr a. m. hatte ich einen Abschiedssalut von 13 Schuß, welchen eine japanische Landbatterie mir gab, Schuß für Schuß beantwortet und um 8¾ Uhr a. m. verließ ich den Hafen von Yokohama. Ich setzte alle Segel, um aus der günstigen NO.-Brise den möglichsten Nutzen zu ziehen, doublierte schon um ½1 Uhr p. m. das Cap Mela und steuerte nun vorerst in die offene See. Um diese Zeit kam Corvette Erzherzog Friedrich, welche ihren Curs nach Shanghae genommen hatte, außer Sicht. Um 2 Uhr p. m. in genügender Entfernung von der Küste angelangt, setzte ich den Curs O., mußte beim Anluven die Segel schließen**) und setzte bei mäßigem NO. meine Fahrt mit Dampf und Gaffelsegeln fort, da mir daran gelegen sein mußte, die gefährlichen Gewässer in der unmittelbaren Nähe der japanischen Küsten bald zu verlassen. Ich hatte die Absicht, die gewöhnliche Segelroute nach den Westküsten Amerikas zu verfolgen, da ich mit einiger Sicherheit zwischen dem 34. und 40. Grade nördlicher Breite, in welchem Gürtel diese Route liegt, westliche Winde hoffen durfte, und außerdem am Beginn dieses Weges vom japanischen Strom begünstigt werden mußte; ich wollte daher den O.-Curs so lange beibehalten, bis ich die nördlichen Winde der amerikanischen Küste träfe. Im größten Kreise diese Gewässer erreichen zu wollen, schien nicht zweckmäßig, da die hohen Breiten, welche ich dann aufzusuchen gezwungen war, in dieser Jahreszeit mit Recht berüchtigt sind, die dort herrschende große Kälte die Mannschaft sehr in Anspruch genommen hätte und die geringe Verkürzung des Weges durch den günstigen Strom der niederen Breiten reichlich aufgewogen wird.

---

*) Nach dem amtlichen Berichte des Commandos der k. k. österreichischen Expedition nach Ostasien und Südamerika den „Mitth. der geogr. Gesellschaft in Wien" entnommen.

**) Anluven — den Vordertheil des Schiffes näher an den Wind bringen, d. h. den Winkel kleiner machen, den die Windrichtung und der Curs oder die Längenachse des Schiffes bilden.

Segel schließen — die gespannten Segel einziehen.

Digitized by Google

Den 15. Novbr. Morgens hatte der NO.-Monsoon etwas geraumt*). Da die in der Batterie und Banjerdeck mitgenommenen Kohlen verbrannt waren, so ließ ich die Maschine einstellen, die Schraube hissen und alle Segel setzen. Die Fregatte machte gute Fahrt, zuerst im Curse, dann bei immer frischendem und schraalenden**) Winde südöstlich steuernd. Nachts mußte das zweite Reef in die Marssegel gestochen***) werden und den 16. blies eine frische O.-Kühlte. Um 2½ Uhr p. m. ging ich einiger vorn liegender Riffe halber über Halsen†); die Fregatte lag NNO. an, der Wind raumte noch bis SO. und nahm jetzt, sowie die See, stätig an Stärke zu. Den 17. hatte das Wetter schon ein sehr drohendes Aussehen angenommen, der S. O. wurde im Verlauf des Nachmittags zum Sturme; das Großmarssegel mußte um 3 Uhr p. m., das Großmarssegel um 5 Uhr p. m. geschlossen werden. Da das Fallen des Barometers und die steigende See für den nächsten Tag noch Schlimmeres versprachen, so ließ ich die Bramstengen streichen††), was, wiewohl mit einiger Mühe, noch vor Dunkelheit zuwege gebracht wurde. Das Schiff lag jetzt unter dicht gereeften Gaffelsegeln bei, der Sturm hatte Nachts etwas abgenommen, das Barometer fiel jedoch langsam. Um 4 Uhr Morgens den 18. begann der Wind über Süd zu drehen; das dreifach gereefte Vormarssegel ward gesetzt und wir steuerten wieder im Curse. Um 8 Uhr Morgens war der Wind westlich in der Stärke 8—9, die See hoch, der Himmel heiter, nur im Norden etwas düster, das Barometer fiel noch immer sehr langsam. Ich wollte eben um ½9 Uhr a. m. das Focksegel setzen lassen, um die günstige Kühlte zu benützen, als in einigen rasch aufeinander folgenden Böen†††) der West zum wüthenden Sturm ward, welcher schon um 9 Uhr a. m. die unwiderstehliche Gewalt, die riesigen Dimensionen eines Orcans angenommen hatte. Das Vormarssegel und der Sturmklüver flogen mit kanonendonnerähnlichen Schlägen in Fetzen weg, das schnell gehisste Fockstagsegel war in wenigen Secunden aus den Leiken geblasen*†); die Gefahr, mit der sehr luvgierigen*††) Fregatte in den Wind zu schießen, war augenscheinlich;

---

*) Der Wind hat geraumt — der Wind hat seine Richtung zum Curs des Schiffes so geändert, daß er zum Segeln günstiger bläst.

**) Der Wind frischt — er nimmt an Stärke zu. Der Wind schraalt — er ändert seine Richtung so, daß er der Fahrt des Schiffes ungünstig wird.

***) Ein Reef in ein Segel stechen — das Segel wegen zunehmender Stärke des Windes durch Aufbinden verkürzen.

†) Ueber Halsen gehen — das Schiff vor dem Winde so wenden, daß es beinahe in entgegengesetzter Richtung fährt.

††) Bramstengen streichen — die dritte Verlängerung der Masten herunterlassen. Beiliegen — den Segeln eine Stellung geben, daß sich ihre Wirkung aufhebt und das Schiff beinahe auf der Stelle stehen bleibt.

†††) Bö — heftiger, kurz dauernder Windstoß.

*†) Aus den Leiken geblasen — aus dem Tau gerissen, womit das Segel eingefaßt ist.

*††) Luvgierig — wenn das Schiff die Neigung hat, sich mit dem Vordertheil der Windrichtung zu nähern.

Digitized by Google

das dichtgereefte Vorgaffelsegel wurde zwar augenblicklich gesetzt, doch stand zu befürchten, daß es kein anderes Schicksal als die früher gesetzten Segel erfahren werde. Die doppelte Gaffelgeerding riß sogleich; das Segel, in Yokohama neu erzeugt, legte sich jedoch in die Wanten und hielt vor der Hand; es reichte zusammen mit dem hart in Lee befindlichen Ruder*) hin, das Schiff etwas vom Wind zu halten.

Mittlerweile hatte der Orcan seine volle Stärke erreicht. Es konnte nicht mehr von Böen die Rede sein; eine einzige zusammenhängende, wüthende Böe raste daher. Das Getöse des Windes übertraf jede Vorstellung; nur mit großer Mühe konnte man sich von Mund zu Ohr verständlich machen. Die Luft war derart mit Gischt und Sprühregen erfüllt, daß zeitweilig vom Quarterdeck aus das Vordercastell nicht gesehen werden konnte. Die Masten bogen sich wie Gerten, die Leewanten wehten in Bögen hinaus; das beschlagene, ganz neue Focksegel flog in Fetzen weg, den ganzen Mast erschütternd, für welchen sowie für die Vormarsstenge die ernstlichsten Befürchtungen gehegt wurden.

Die Richtung des Windes veränderte sich langsam gegen Nord und war um 10 Uhr a. m. WNW. Das Barometer fiel rasch; so viel man durch den dicken Gischt erkennen konnte, war der Himmel in nördlicher Richtung viel schwärzer und drohender als gegen Süden, Alles ebenso viele Anzeichen dafür, daß sich die Fregatte in einer Cyclone befinde; die ersten Böen hatten die Fregatte nach Backbord anluven lassen und sie lag jetzt mit Backbordhalsen bei, was verderblich werden konnte, da sie sich gegen das Centrum der nach unbekannter Richtung kreisenden Cyclone bewegte, anstatt sich von ihr zu entfernen; gleichzeitig entbehrte man aber ganz und gar der Manövrierfähigkeit, denn die vorderen Stagsegel waren weggeblasen, und neue anzuschlagen war ein Ding der Unmöglichkeit.

Die Fregatte lag zwar gut bei, arbeitete wie gewöhnlich sehr tief, aber nicht besonders schwer, wozu wohl auch der Umstand beitragen mochte, daß die See durch die Gewalt des Orcans niedergedrückt und verhindert wurde, eine gewisse Höhe zu überschreiten; aber es konnte der Fall eintreten, daß abgefallen werden mußte. Das Barometer fiel, das Centrum der Cyclone konnte sich, obgleich es südöstlich zu gehen schien, auf uns zu bewegen; das Vorgaffelsegel, welches nach und nach vom Maste und theilweise von der Gaffel gerissen war und nur noch in Fetzen in den Wanten lag, konnte ganz wegfliegen. Der Fockmast oder wenigstens die Stenge konnte über Bord gehen, und in jedem dieser Fälle wäre Abfallen unbedingt geboten gewesen. Ich ließ daher alles bereiten, um den Kreuzmast sogleich kappen zu können, und ein Kabel auf Deck bringen, um durch Nachschleppen desselben die Wirkung des Steuers zu unterstützen. Dieses war bisher verläßlich gewesen und

*) Lee oder Leeseite — die unter dem Winde befindliche, also von ihm nicht getroffene Seite des Schiffes, daher Ruder im Lee das in diese Richtung gedrehte Steuerruder.

Digitized by Google

ich konnte hoffen, mit Zuhilfenahme der oben erwähnten Maßregeln jeder Eventualität zu begegnen. Spätere Ereignisse haben an den Tag gelegt, daß dem nicht so gewesen wäre und daß das Schiff sein Heil lediglich den zähen Lappen des Vorgaffelsegels zu verdanken hatte.

Es war 11 Uhr a. m. und noch immer nicht die geringste Abnahme in der Wuth des Orcans zu bemerken. Das Barometer stand seit 10 Uhr auf 29.17″ (corrigiert) und dessen Schwankungen konnten von Fallen oder Steigen gefolgt werden. Die Richtung des Windes war NW., das Centrum der Cyclone hatte sich also bisher OS. östlich bewegt, convergierend zwar mit der Richtung des NO. anliegenden Schiffes, aber bei der viel größeren Geschwindigkeit der Cyclone stand zu hoffen, daß sich deren Entfernung von der Fregatte stets vergrößern und eine baldige Abnahme des Windes resultieren werde.

In der That begann das Quecksilber gegen Mittag zuerst langsam, dann immer rascher zu steigen, das Firmament wurde in der dem Centrum entgegengesetzten Richtung, im SW. heller, und obzwar noch immer wüthende Böen die Fregatte auf die Seite warfen, so waren diese doch durch etwas ruhigere Momente getrennt; ein Nachlassen des Orcans war unverkennbar.

Es war hierzu die höchste Zeit, denn die Bemastung hatte durch den ungeheuern Druck gelitten. Obzwar das stehende Gut*) beinahe durchgängig aus altem Tau bestand, so hatte sich dieses doch dermaßen gedehnt, daß die Masten und Stengen als gefährdet erscheinen konnten und längeren Angriffen kaum mit Erfolg widerstanden hätten. Die Segel des Großmastes hatten bereits begonnen loszureißen; zwei Kettenwasserstege waren gebrochen, kurz, das Nachlassen des Orcans war ein Glück.

Im Verlauf des Nachmittags ging der Wind bei immer steigendem Barometer nach N. und blieb von der Stärke eines gewöhnlichen Sturmes. Ein neues Vorgaffelsegel ward angeschlagen, die Fregatte vor den Wind gelegt, um neue Stagsegel anschlagen zu können, die Wanten zusammengesorrt und überhaupt das Nothwendigste zur Sicherung der Bemastung sogleich gethan. Abends nahm ich die Steuerbordhalsen und während der Nacht lag die Fregatte bei immer abnehmendem Winde, jedoch sehr hoher See mit dem Vorgaffelsegel bei.

Soviel sich aus den Wind- und Barometeraufzeichnungen entnehmen läßt, bildete diese Cyclone zwischen 4 und 8 Uhr Morgens ihren Scheitel und bewegte sich sodann in OS. östlicher Richtung weiter. Die plötzliche, überraschende Zunahme des Windes um 1/2 9 Uhr a. m. findet ihre Erklärung darin, daß um diese Zeit die Bahn der Cyclone und der Weg des Schiffes zu convergieren anfingen, während sie früher divergierten; dies mußte bei der immer beträchtlichen Geschwindigkeit, welche um diese Zeit die Fregatte inne hatte, eine schnelle Annäherung des Centrums zur Folge haben;

*) Stehendes Gut — die unbeweglichen Taue, welche die Masten u. s. w. festhalten.

Digitized by Google

die Geschwindigkeit mag während der Scheitelbildung 30, später 24 Meilen per Stunde betragen haben. Die Fregatte wurde von der Cyclone vom 18. außerhalb der gewöhnlichen Grenze der Tyfoons überfallen, in 34° 20′ nördlicher Breite und 148° 38′ östlicher Länge. Soviel mir bekannt ist, war die Verein-Staaten-Radfregatte Mississippi, welche im October 1854 beinahe am selben Orte in eine heftige Cyclone gerieth, bisher das einzige Schiff, welches so weit östlich mit den Wirbelstürmen des chinesischen Meeres zu kämpfen hatte.

Den 19. November war das Wetter schön, die See sehr hoch, Windstille. Die den vorigen Tag zerfetzten Quersegel wurden abgeschlagen, neue hinaufgegeben und vor einer flauen SW. Brise gesetzt.

Die Havarien des Schiffes beschränkten sich auf die Bemastung und auf die Boote; der Rumpf hatte kaum gelitten, das Schiff zog 3—4″ Wasser in der Stunde. Außer den bereits erwähnten Havarien in der Takelage fand es sich, daß der Top der Vormarsstenge derartig gesprungen war, daß der Topwürfel ab- und ein neuer ausgeschnitten werden mußte, um wieder die Bramstenge hissen zu können. Die Boote auf den Krahnen hatten sich während des Orcans sämmtlich zu wiederholten Malen gefüllt und waren nur durch Einschlagen der Böden zu retten gewesen.

Nachmittags nahm der S. W. an Stärke zu; die hinteren Bramstengen wurden gehisst, Segel gesetzt und die Fregatte legte 10 Meilen per Stunde im O. Curse zurück. Nachts wurde der Wind böig, die See war und blieb hoch und den 20. um 4 Uhr Morgens hatte ich wieder drei Reef in den Marssegeln, steife SW.-Kühlte, mußte schließlich Groß- und Kreuzmarssegel bergen und lief mit dem dichtgereeften Vormarssegel mit 9—10 Meilen Fahrt weiter. Um 4½ Uhr p. m. sprang der Wind plötzlich auf NW. über, aus welcher Richtung er zuerst sehr stark, Nachts mäßiger wehte; Segel wurden gesetzt und gute Fahrt gemacht.

Den 21. hatte ich steifen NW., den 22. veränderliche Winde aus NW. und SW., Abends steife Böen aus N., stets hohen Seegang.

Den 23., 24. und 25. war ebenfalls stürmisches Wetter aus dem 3. und 4. Quadranten, von häufigen Regen- und Hagelböen begleitet. Die Fahrt ging rasch von statten, aber die Fregatte verlor viele Segel und der fortwährende hohe Seegang, die stets überschwemmte Batterie und die häufigen und schweren Takelagearbeiten waren für die Mannschaft äußerst beschwerlich. Nichtsdestoweniger arbeiteten die Leute eifrig und unverdrossen.

Den 26. sprang ein steifer SO.-Wind auf, welcher, allmählich schwächer werdend, über S. nach NW. ging und den 27. hindurch mit Begleitung von Regenböen steif blieb, dann wieder bis S. zurückging.

Den 28. nahm der Wind wieder zu, die Fregatte passirte den 180. Grad der Länge unter drohenden Anzeichen. Das Barometer fiel, der Himmel war schwarz, die See wurde von Stunde zu Stunde heftiger. Das zweite und dritte Reef wurden in die Marssegel gestochen; Abends war der Wind schon zum Sturm angewachsen und schien noch stärker werden zu wollen, da das Quecksilber fortwährend fiel.

Um 9 Uhr p. m. zerriß das Großmarssegel; die Fetzen desselben wurden mit großer Mühe beschlagen. Gegen Mitternacht war das Wetter so schwer geworden, daß man nicht daran denken konnte, im Curse weiter zu segeln, sondern, da das äußerst luvgierige Schiff nicht vor dem Winde zu halten war, sich entschließen mußte, beizulegen. Als das Fock- und Vormarssegel aufgegeit wurden, zerrissen beide in Folge des Reißens der Geitaue in Fetzen; 40 der besten Matrosen enterten auf und versuchten trotz der äußerst heftigen Bewegung des Schiffes die zerrissenen, wüthend herumschlagenden Segel zu bergen, aber das durch Nässe und Kälte steif gewordene Segeltuch trotzte ihren Bemühungen und es mußten diese Segel, wollte man nicht die Leute auf's höchste gefährden, ihrem Schicksale überlassen werden. Die Fregatte lag jetzt mit dem Vorgaffelsegel allein bei, denn die vorderen Stagsegel waren kurz nach einander in Fetzen davon geflogen. Der Wind nahm zu, die See war von ungewöhnlicher Höhe und Heftigkeit und das Barometer fiel noch immer. Der Wind ging von Mitternacht an langsam nach West, es schien also, da er dabei an Heftigkeit nur zunahm, daß die Fregatte sich wieder in den Cirkeln einer Cyclone befand; da sie jedoch für diesen Fall mit den richtigen Halsen beilag, so war weiter nichts zu thun, als das Besserwerden des Wetters beiliegend abzuwarten.

Das Schiff litt viel von der heftigen See. Eine mächtige Sturzsee zerschmetterte die blinden Streber des Bugspriet, eine andere riß das am Heck gehisste erste Gigg weg. Die Boote Nr. 3 und 4 wurden soweit zerschlagen, als es nach ihren den 18. erlittenen Havarien überhaupt noch möglich war.

Um 3½ Uhr a. m. (den 28. Nr. 2) hatte das Barometer seinen tiefsten Stand von 28.97″ (corrigiert) erreicht. Der Wind war westlich und begann von dieser Stunde an mit dem Steigen des Wetterglases abzunehmen; nicht so die See, welche jetzt, gekreuzt und maßlos heftig, sich höher erheben konnte, als so lange der Wind noch stärker war.

Um 5 Uhr a. m. gab das Ruder einen mächtigen Ruck. Da das Schiff noch steuerte, eine genaue Untersuchung aber ergab, daß der Ruderkopf sich etwas gesenkt hatte und sich fortwährend im Hennegatt*) von hinten nach vorne bewegte, so war zu vermuthen, daß einer oder mehrere Fingerlinge**) abgebrochen seien.

Die Deckluken wurden sofort geschlossen, Spieren als Treibanker zugetakelt, Kabel und eine Reservemarsstenge nach achter gebracht und Alles für den unglücklichen Fall, daß man das Ruder verlieren sollte, bereitet. Der Wind war zur Stärke einer steifen Kühlte herabgesunken und blieb westlich. Die mit Tagesanbruch angestellte Takelagevisite ergab mannigfache Schäden; der Stuhl des Bugspriets war gesprungen, die Kettenwuhling ge-

*) Hennegatt — die runde Oeffnung in dem rückwärts vorragenden Schiffstheile, durch welche der obere Theil des Steuerruders in das Innere des Schiffes reicht.

**) Fingerlinge — die starken Angelringe, in welchen das Steuerruder mit seinen Haken hängt und sich wie eine Thüre in ihren Angeln dreht.

Digitized by Google

brochen, die Wasserstage und das stehende Gut hatten nachgegeben, ein großer Theil des laufenden Guts war zerrissen. Das Schiff machte 6" Wasser pr. Stunde und es mußte, da die ganze Mannschaft für die Takelagearbeiten benöthigt wurde, ein Kessel geheizt werden, um lenz zu pumpen*). Die Fetzen des Fock- und Vormarssegels wurden abgeschlagen und ein dreifach gereeftes Großmarssegel an der Fockraa angeschlagen, denn die Fregatte besaß kein Segel der zwei erstgenannten Kategorien mehr, sie hatte seit der Abfahrt von Yokohama 26 Segel, meistens vom Fockmast und Bugspriet, verloren. In Berücksichtigung der Havarien an Schiffskörper, Ruder und Bemastung, des theilweisen Mangels an Material, hauptsächlich an Segeln und Tau, der außerordentlichen Anstrengungen, zu welchen das fortwährend äußerst stürmische Wetter der letzten Wochen die Mannschaft gezwungen hatte, mußte ich mich entschließen, meinen ursprünglichen Plan, Istapa direkt anzulaufen, aufzugeben, und den nächsten Hafen, in diesem Falle Honolulu, aufzusuchen. Als daher das Großmarssegel an der Fockraa angeschlagen war, ließ ich es beisetzen, fiel um 1½ Uhr p. m. ab und nahm Curs OSO., vor steifem Westwinde mit sehr hoher See laufend. Die Mannschaft war vollauf mit der Sicherung der Bemastung beschäftigt und eben im Begriff, ein Kreuzmarssegel an der Vormarsraa anzuschlagen, als nach einer heftigen See, welche das Heck getroffen und die untern Stückpforten aus der Commandanten-Kajüte mitgerissen hatte, die Fregatte rasch anluvte und offenbar steuerunfähig war. Der bereitgehaltene Treibanker aus leichten Spieren, so wie ein Kabel, wurden sogleich über Bord geworfen, die Raaen vorne scharf angebraßt, und es gelang, die Fregatte auf ca. 8 Strich vom Winde zu halten. Unterdessen hatte eine Untersuchung ergeben, daß Ruder und Außensteven etwas unter dem Hennegatt abgebrochen waren; der Ruderkopf stak noch im Gatt. Das verlorene Ruder war von einigen Leuten im Augenblicke des Losreißens und Auftauchens gesehen worden. Mithin war die Fregatte mit einem Schlage der Steuerung sowie des Gebrauchs der Maschine beraubt worden. Der nächste Hafen Honolulu lag 1500 Seemeilen entfernt; die nächste Untiefe war eine Bank auf 200 Meilen im SW.

Meine erste Sorge war nun, zu verhindern, daß die Fregatte bei dem steifen Winde und der hohen See noch weiter in den Wind laufe**), was bei ihrer außergewöhnlichen Luvgierigkeit wohl geschehen konnte. Ich ließ also die Stengen und Raaen des Kreuzmastes auf Deck geben, die Großbramstenge streichen und die Vorbramstenge mittels einer Pferdeleine als ausgiebigen Treibanker zutakeln und über Bord werfen. Diese Maßregeln hatten den gewünschten Erfolg, indem die Fregatte bei WNW. Wind nicht weiter als NNO. anluvte. Sie lag ziemlich stetig und hatte der nachschleppenden Hindernisse wegen nicht viel Fahrt.

Es war constatirt worden, daß nach dem Verluste des Steuers und

*) Lenzpumpen — das im Schiffsraum befindliche Wasser auspumpen.
**) In den Wind laufen, gleichbedeutend mit anluven.

Digitized by Google

Stevens*) der Wasserzufluß im Sood**) nicht zugenommen hatte, daher man die beruhigende Ueberzeugung hegen konnte, daß der Steven einfach abgebrochen sei, ohne ein Leck verursacht zu haben.

Unter den verschiedenen, die Herstellung eines Nothsteuers betreffenden Projecten, welche jetzt in Erwägung gezogen wurden, mußten besonders drei durch ihre Vorzüge auffallen. Das eine vom Linienschiffsfähnrich Grafen Auersperg vorgeschlagene Nothruder schien leicht und schnell herzustellen und versprach genügende Wirksamkeit und Sicherheit; da es außerhalb des Hecks ***) angebracht werden sollte, so hatte es noch den Vortheil, gleich nach seiner Vollendung installiert werden zu können. Das zweite Nothruder, zu welchem Linienschiffsfähnrich Joseph Prasch die Idee gegeben und im Verein mit Maschinenmeister Engerth den Plan entworfen hatte, versprach große Solidität und Wirksamkeit zu vereinen. Es sollten Rappertwände an einer Marsstenge befestigt, diese durch eiserne Fingerlinge mit einer andern Marsstenge verbunden und das ganze System durch den Propellerbrunnen hinuntergegeben und längs des Achterstevens installiert werden. Zu diesem Behufe mußte vorerst der Propeller ausgehoben werden, was, sowie die Herstellung des Steuers selbst, jedenfalls geraume Zeit erforderte. Ich entschied mich dafür, das Nothsteuer des Linienschiffsfähnrichs Grafen Auersperg als dasjenige, welches am ehesten fertig sein konnte, sogleich in Angriff nehmen zu lassen und bis zur Vollendung des Prasch'schen, welches wieder auf das vorzüglichste sich als definitives Ruder empfahl, zu benützen.

Um 8 Uhr p. m. begannen Arbeiter und Matrosen diese Arbeit; es wurden Spillspaken†) an eine Bramstenge gesorrt, darüber Bretter befestigt und das ganze so solid als möglich mit der Stenge verbunden. Die zunehmende Erschöpfung der Leute erlaubte jedoch nicht, dieses Ruder noch in derselben Nacht zu vollenden. Der Wind war Nachts schwächer geworden und spielte zeitweis herum††). Ein solcher Moment wurde durch schnelles Umbrassen benützt und die Fregatte auf die anderen Halsen†††) gebracht; sie lag jetzt südlich an. Dieser Zufall muß als ein sehr günstiger betrachtet werden, denn bei der erwiesenen Unmöglichkeit, das Schiff zu manövriren, wäre es mit Backbordhalsen immer nördlicher in die stürmischen Regionen gerathen, welche wir trachten mußten baldmöglichst zu verlassen; und da die Umstände es mit sich brachten, daß die Fregatte zehn Tage ohne Steuer herumtreiben mußte, so vermag man zu ermessen, wie glücklich es war, daß sie diese ganze Zeit südlich anstatt nördlich segelte.

---

*) Steven — der verticale starke Balken, der das Schiff vorn und hinten schließt. An dem rückwärtigen, Achtersteven, hängt das Steuerruder in Angeln.

**) Sood — der niedrigste Ort im Schiffe, wo die Pumpen stehen und wo sich das eingedrungene Wasser sammelt.

***) Heck — der über Wasser ragende abgerundete hinterste Theil des Schiffes.

†) Spillspaken — hölzerne Hebebäume.

††) Herumspielen — die Richtung wiederholt wechseln und wieder annehmen.

†††) Auf andere Halsen bringen — das Schiff so wenden, daß es beinahe in entgegengesetzter Richtung fährt.

Digitized by Google

Den 29. wehte steifer Wind zwischen W. und NW. In der Morgenwache war das Kreuzmarssegel an der Vormarsraa angeschlagen und gesetzt worden, da es die Fregatte bei dem hohen Seegange immerhin etwas stützte und mir außerdem die südliche Fahrt nur erwünscht war; das erste Nothsteuer ward um Mittag fertig, konnte jedoch wegen der hohen See nicht installiert werden. Das Wetter sah finster aus, häufige Regenböen folgten kurz nach einander. Aus Vorsicht wurde die Bagienraa als Treibanker über Bord geworfen und der erste aus Leesegelspieren gebildete eingeholt.

Das zweite definitive Nothsteuer wurde auch schon begonnen. Drei Kanonenrohre wurden den 29. und 30. von den Rapperten, welche zur Herstellung des Ruders gebraucht wurden, abgenommen und an der Bordwand vertäut; diese bei dem hohen Seegange äußerst schwierige und gefährliche Arbeit, wurde vom Linienschiffslieutenant Freiherrn von Minutillo mit großer Geschicklichkeit ausgeführt. Das Schmieden der schweren Fingerlinge und Bolzen für das Steuer wurde in der Maschine in Angriff genommen; hierzu wurden zuerst Eisenstützen aus der Batterie, dann, als sich dieses Eisen (englisches) zu spröde erwies, Sonnenzeltständer verwendet.

Um der Bemastung, welche durch die nicht vorherzusehenden Bewegungen des steuerlosen Schiffes sehr gefährdet werden konnte, die größtmögliche Sicherheit zu geben, wurde nichts versäumt. Trotz des starken Rollens*) wurde das stehende Gut angesetzt, wurden Borgstage auf Fockmast und Stenge aufgebracht, das Bugspriet gestützt und überhaupt alles gethan, was nur die Arbeitskraft der Mannschaft selbst unter diesen außerordentlichen Umständen leisten konnte.

Den 30. war der Westwind schwächer geworden, der Seegang schien abnehmen zu wollen. Ein mittlerweile reparirtes Vormarssegel wurde angeschlagen und Nachmittags, als die See sich wirklich etwas beruhigt hatte, das Auersperg'sche Steuer ins Wasser gelassen. Bei dieser Gelegenheit fand es sich, daß der Ruderstamm etwa fünf Fuß, der Außensteven etwas weniges unter dem Heck abgebrochen waren. Da über dem Anbringen des Nothsteuers die Dunkelheit hereinbrach, so wurde es noch nicht in Gebrauch genommen; dennoch brach schon um 10 Uhr p. m. die Bramstenge, welche den Stamm dieses Ruders bildete, wahrscheinlich durch den Seegang, und somit war es jetzt nutzlos. Vielleicht daß es, aus einer Marsstenge gebildet, gute Dienste geleistet hätte; man hatte jedoch die Reservemarsstengen für das definitive Nothruder benöthigt und konnte für dieses provisorische Steuer über keine stärkere Spiere verfügen. Und so trieb die Fregatte weiter, östlich jetzt, da der Wind südlich geworden war; derselbe frischte während der Nacht wesentlich auf, so daß der Morgen des 1. December uns mit drei Reefen im Vormarssegel fand; dabei nahm der ohnedies hohe Seegang noch zu. Das Auersperg'sche Steuer wurde, indem man es durch Nachlassen der Trossen vom Schiffe entfernte, als Treibanker benützt, und da das Prasch'sche Nothruder noch mehrerer Tage bis zu seiner Vollendung bedurfte, so

*) Rollen — die wiegende Bewegung des Schiffes nach der Breite.

Digitized by Google

wurde sogleich der Bau eines Nothsteuers aus Fässern nach dem Plane des Seecadeten Labrès in Angriff genommen. Der Wind wurde bald südwestlich und schwächer, den 2. December war er westlich und wurde noch flauer; da auch die See ganz abzunehmen schien, so wurde diese Gelegenheit sogleich benützt, den Propeller auszuheben. Eine Reservemarsstenge wurde als Bock zugetakelt; das Schwertakel, mittelst welches die Schraube gehißt werden sollte, straff gesetzt, und nun begonnen, den Längsbalken, welcher über dem Schraubenbrunnen liegt, auszustemmen und abzusägen. Dieser Theil der Arbeit war außerordentlich beschwerlich; hartes Holz mußte spanweise weggemeißelt, Kniebolzen herausgetrieben, der Propellerkrahn ausgelöst werden. Wenn bei der Construction des Propellerbrunnens auf die immerhin nicht gar seltene Eventualität des Propelleraushebens Bedacht genommen worden wäre, so hätte dies unsere Arbeit ungemein erleichtert. Als endlich der ganze Brunnen frei gemacht war, schlug es 9 Uhr Abends.

Die 8 Tonnen schwere Schraube über Nacht, bei hohem Seegange, am Bocke hängen zu lassen, daran war nicht zu denken; man mußte sofort an die Arbeit des Aushebens schreiten.

Um 4 Uhr Morgens war der Propellerrahmen auf Deck gebracht, die Schraube auf das geschützte Hüttendeck gelegt und die erschöpfte Mannschaft wurde schlafen geschickt.

Im Laufe des Vormittags wurde der Bock versetzt und die Schraube auf Deck gegeben. Der Brunnen war jetzt bereit zur Aufnahme des Nothsteuers, und das geschwächte Heck des Schiffes von einer großen Last befreit. Bootsmann Tonsich hatte bei der Ausführung dieser sehr schwierigen und wegen des starken Rollens der Fregatte gefährlichen Arbeit unermüdlichen Eifer und große Geschicklichkeit an den Tag gelegt.

Das Wetter war den 3. schön geworden; ein mäßiger NO. trieb die Fregatte südlich, der Seegang nahm etwas ab, der hohe Barometerstand ließ fast glauben, daß wir uns im Nordpassat befänden. Seitdem die fortwährend schnelle Fahrt der ersten Wochen aufgehört und der Seegang abgenommen hatte, zog die Fregatte viel weniger Wasser, 2—3″ per Stunde.

Nachmittags wurde das Nothsteuer des Seecadeten Labrès ins Wasser gelassen, nachdem zuvor jenes des Linienschiffsfähnrichs Grafen Auersperg, da es nicht anging, dasselbe wieder einzuschiffen, gekappt worden war. Die Voraussetzungen, auf welche die Wirksamkeit dieses neuen Ruders basirt war, bestätigten sich jedoch nicht; die Wand, welche durch an der Kreuzmarsstenge befestigte Fässer gebildet wurde, nahm im Wasser schwimmend, keine senkrechte Stellung. Vielleicht trug hieran der Umstand die Schuld, daß die oberste Reihe absichtlich leer gelassen worden war, was eine beträchtliche Schwimmkraft zur Folge hatte. Da nun dieses Ruder nicht steuerte, so wurde es als Treibanker benützt, indem man von den Trossen, welche es an Bord hielten, ausstach.

Den 4. und 5. December hatten wir mäßigen Nordost, schönes Wetter, glatte See, die Fregatte trieb langsam südlich.

Digitized by Google

Das definitive Nothsteuer war zwar noch nicht ganz fertig, da aber auf kaum 80 Meilen vorne Philadelphia Rock und andere Riffe lagen, die Fregatte aber auf keine Weise auf die andere Halsen zu bringen war, so ließ ich es den 5. Nachmittags einsetzen. Um Mitternacht war die Arbeit vollendet und obgleich sehr flaue Brise und etwas Seegang dem Manöver nicht sehr günstig waren, so ging die Fregatte doch unter dem persönlichen Commando des Herrn Linienschiffscapitäns von Wipplinger recht gut über Halsen.

Da den 6. wieder schönes Wetter war und das Schiff mit Steuerbordhalsen mit dem östlich wehenden NO.-Passat segelnd nur freies Fahrwasser vor sich hatte, so wurde das Nothruder wieder aufgehoben, um vollendet zu werden.

Den 8. Morgens endlich war es ganz fertig, um Mittag eingesetzt und um 1 Uhr p. m. legte sich die Fregatte mit leichter SO.-Brise steuerfähig an den Wind, nachdem sie 10 Tage ohne irgend eine Steuerung gesegelt und während dieser Zeit 600 Meilen in der beiläufigen Richtung ihres Zieles zurückgelegt hatte. Sogleich wurden die in der Zwischenzeit reparierten Mars- und Untersegel gesetzt und man gewann die befriedigende Ueberzeugung, daß das Schiff dem Ruder vollkommen gehorche. Vorläufig wurde mit einer Pinne gesteuert, die am Kopfe des Ruders befestigt war; die eigentliche Steuervorrichtung aber, welche aus zwei Strebern bestand, die aus der Batterie herausragten und an den Nocken mit Blöcken versehen waren, über welche die Steuertrossen auf Deck und an zwei Steuerräder liefen, wurde erst den 9. Vormittags vollendet und in Gebrauch gesetzt; dieselbe entsprach vollkommen und bot der Pinnensteuerung gegenüber den großen Vortheil, daß die Verbindungsbolzen zwischen dem Stamm und Blatt des Ruders von einem beträchtlichen Theile des Wasserdrucks entlastet wurden.

Von diesem Augenblicke an steuerte die Fregatte mit derselben Leichtigkeit und Genauigkeit, wie jedes andere Schiff. Eine mäßige S.-Brise erlaubte mir mit allen Segeln und Leesegeln Ost zu steuern; den 10. wurde die Brise südwestlich und frischte auf, so daß die Fregatte 7½ Meilen Fahrt erreichte.

Um 2 Uhr p. m. setzte ich in der Hoffnung, daß der Nordostpassat, welchen wir vom 5. bis 7. December in 30° nördlicher Breite getroffen hatten, in seine gewöhnlichen Wintergrenzen von 24—26° nördlicher Breite zurückgegangen sei, den Curs OSO. direct auf die Sandwich-Inseln. Abends war der Wind nördlich, die Fahrt betrug 8 Meilen, ohne daß das Steuer Anlaß zu Besorgnissen gegeben hätte. Den 11. hatten wir NO., welcher im Verlaufe des Tages immer schraaler wurde, so daß ich um 5½ Uhr p. m. über Halsen ging, da ich, um eine Beschädigung des Ruders bei etwaigem Deinsen zu vermeiden, nicht stagen*) wollte. Während der

*) Deinsen — die Bewegung des Schiffes nach rückwärts, also mit dem Steuerruder voran. — Stagen — das Schiff gegen den Wind wenden. Wenn es bei dieser Gelegenheit mit dem Vordertheile gerade gegen den Wind steht, so deinst es gewöhnlich eine kurze Zeit.

Digitized by Google

Nacht raumte die Brise wieder so weit, daß die Fregatte beinahe im Curse lag. Den 12. wurden zum ersten Male die Tags vorher wieder aufgetakelten Bramstengen benützt und ich setzte unter allen Segeln und Leesegeln mit mäßigen veränderlichen Winden die Fahrt fort; der Kreuzmast blieb in Hohl gestrichen, um das Ruder so wenig als möglich aus der Mitte zu bringen. Den 14. Abends sprang frischer N. auf; alle Segel am Großmaste wurden beschlagen*) und zwei Reef ins Vormarssegel gestochen. Die Fregatte lief, bei glatter See, gegen 8 Meilen. Der Wind wurde Nachts N. östlich und schien sich als Passat zu erklären; alle Segel wurden beigesetzt und die Fregatte segelte fortwährend am Winde im Passat weiter.

Den 17. p. m. kam die zur Sandwich-Gruppe gehörige Insel Havaï in Sicht; der Passat wurde schwächer und den 18. Morgens lag die Fregatte in Sicht der Inseln Havaï und Nihau in Windstille; erst gegen Abend nahm ein flauer West allgemach an Stärke zu und ermöglichte, gegen den 60 Meilen breiten Canal zwischen Havaï und Oahu zu steuern, auf welch letzterer Insel unser Bestimmungsort Honolulu liegt.

Den 19. Morgens kam Oahu in Sicht. Unter allen Segeln lief die Fregatte längs der Küste, hatte Abends Diamond Point, ein Vorgebirge in nächster Nähe des Hafens, in Sicht, blieb aber dann in Windstille liegen, bis den 20. Vormittags ein leichter SW. erlaubte, dem Hafen zuzusteuern.

Um 3½ p. m. kam ein Lootse an Bord und rief sogleich durch Signal einen kleinen Schleppdampfer herbei, da die nur 200 Fuß breite, gewundene, von Corallenbänken umgebene Einfahrt für größere Schiffe bei leichter Brise gefährlich ist. Alle Segel wurden beschlagen und um 5½ Uhr p. m. vertäute der Hafenmeister die Fregatte im engen Hafen von Honolulu; dieselbe hatte seit dem Bruche des Steuers 600 Meilen ohne Steuer und 1200 Meilen mit dem Nothsteuer zurückgelegt.

Das Leben der Thiere in großen Meerestiefen.

Ueber das Leben der Thiere in großen Meerestiefen, haben die neuesten Untersuchungen im Atlantischen Ocean mittelst des Schleppnetzes ein neues und unerwartetes Licht verbreitet.**) Herr Carpenter hat nun unlängst in einem Vortrage in der Royal Institution sich eingehender über die Ernährung und Athmung eines gewissen Theiles des Tiefsee-Fauna verbreitet. Es heißt in diesem Vortrage:

„Bei jeder Fahrt des Schiffs ‚Porcupine' wurden Proben des Meerwassers in verschiedenen Tiefen und von der Oberfläche an weit vom Lande

*) Segel beschlagen — die S einziehen, zusammenrollen und an den Raaen zusammenbinden.

**) Vgl. Gaea VI. Bd. S. 10

Digitized by Google

entfernten Stationen gesammelt und nach der Methode des Professor Miller, der Prüfung mit übermangansaurem Salze unterworfen; außerdem wurde noch die von Dr. A. Smith vorgeschlagene Aenderung angewandt, mittels der man die organische Substanz im Zustande der Zersetzung von der unterscheiden konnte, welche nur zersetzbar ist. Das Resultat dieser Prüfung zeigte das gleichmäßige Vorhandensein einer merklichen Menge von Substanzen der letzteren Art, welche also noch nicht in das Stadium der Zersetzung übergegangen und als Nahrungsmittel von Thieren assimilirt werden können. Eine sorgfältige Untersuchung größerer bei der dritten Fahrt gesammelter Mengen, welche seitdem von Dr. Frankland ausgeführt worden, hat diese Resultate vollkommen bestätigt, indem sie den hohen Stickstoffgehalt dieser organischen Substanzen nachgewiesen, die sich in Proben des Meerwassers aus 500 bis 750 Faden Tiefe in einer solchen Menge zeigten, daß man mit Zuversicht voraussagen kann, sie seien allgemein durch die Wasser des Oceans verbreitet.

Bis also irgend eine andere wahrscheinlichere Hypothese aufgestellt wird, kann die Erhaltung des thierischen Lebens an dem Boden des Oceans in jeder Tiefe durch die Annahme des Professor Wyville Thomson erklärt werden, daß nämlich der protozoische Theil dieser Fauna durch direkte Absorption des verdünnten Protoplasmas ernährt wird, das sich in die ganze Masse des Meerwassers durch Diffusion verbreitet, genau so wie diese Thiere aus demselben Wasser die Mineralbestandtheile beziehen, aus welchen sie ihre Skelette bauen. Dieses diffundirte Protoplasma muß einerseits fortwährend zersetzt, anderseits fortwährend erneuert werden; und die Quelle für diesen Ersatz muß in dem Pflanzen- und Thierleben der Oberfläche liegen, durch welches (nach der Meinung Thomson's) frische Mengen organischer Substanz fortwährend dem oceanischen Wasser zugeführt werden, da es selbst in die größten Tiefen durch die Diffusion der Flüssigkeiten niedergezogen wird.

Aber nicht nur die Ernährung der Tiefen-Fauna, sondern auch ihre Athmung muß erklärt werden; und auch über diesen Proceß verbreiten die Gasanalysen des Meerwassers, die während der Expedition der Porcupine ausgeführt wurden, ein interessantes Licht. Es wurden Proben an der Oberfläche unter sehr mannigfachen Umständen gesammelt, wie auch aus großen Tiefen, und die durch Kochen entfernten Gase nach der Methode des Prof. Miller der Analyse unterworfen.

Das allgemeine Mittel aus dreißig Analysen des Oberflächen-Wassers gab folgende Verhältnisse: Sauerstoff 25.1, Stickstoff 54.2, Kohlensäure 20.7. Diese Zusammensetzung war aber, wie sogleich gezeigt werden soll, großen Schwankungen unterworfen. Als allgemeine Regel wurde gefunden, daß mit der Tiefe die Menge des Sauerstoffs sich verringerte und die Kohlensäure zunahm. Die Resultate der Analysen der Zwischenschichten gaben nämlich: Sauerstoff 20.0, Stickstoff 52.8, Kohlensäure 26.2 und die Untersuchungen des Wassers vom Meeresgrunde ergaben: Sauerstoff 19.5, Stickstoff 52.6, Kohlensäure 27.9. Indeß enthielt das Wasser des Meerbodens in

Digitized by Google

verhältnißmäßig geringer Tiefe oft ebenso viel Kohlensäure und ebenso wenig Sauerstoff, wie zwischenliegende Wasserschichten in viel größeren Tiefen, so daß die Tiefe allein nicht maßgebend war.

Eine viel engere Beziehung zeigte der Kohlensäure- und Sauerstoffgehalt des Wassers am Meeresgrunde zum Reichthum des Thierlebens (besonders aus den höheren Typen), als zur Tiefe. Dies zeigte sich klar, als Gasanalysen an Wasserproben gemacht wurden, die in je 50 Faden Tiefe, von 400 Faden bis zum Grunde in 862 Faden geschöpft waren; das procentische Verhältniß zeigte sich wie folgt:

Tiefe:	750 Faden	800 Faden	862 Faden
Sauerstoff	18.8	17.8	17.2
Stickstoff	49.3	48.5	34.5
Kohlensäure	31.9	33.7	48.3

Der ungewöhnlich hohe Procentsatz der Kohlensäure in der Wasserschicht, welche hier unmittelbar über dem Meeresgrunde lag, war begleitet von einem großen Reichthum des thierischen Lebens. Auf der andern Seite war der geringste Procentgehalt der Kohlensäure, der im Bodenwasser gefunden wurde, nämlich 7.9, begleitet von einem „sehr schlechten Fange". In manchen Fällen, in welchen die Tiefen ungefähr dieselben waren, wagte der Chemiker aus der Menge der Kohlensäure im Bodenwasser den Reichthum an Thieren vorherzusagen, und seine Vorhersage erwies sich in jedem Falle korrekt.

Es scheint also hiernach, daß die Zunahme der Kohlensäure und die Abnahme des Sauerstoffs in den Tiefen des Oceans von dem Athmungsproceß herrührt, der eine nicht minder nothwendige Bedingung der Existenz des Thierlebens am Meeresgrunde ist, wie die Gegenwart von Nährstoffen für seine Erhaltung. Es ist ferner klar, daß der fortgesetzte Verbrauch von Sauerstoff und die Entwickelung von Kohlensäure, bei der Abwesenheit jeder entgegen wirkenden Thätigkeit des Pflanzenreichs, bald die unmittelbar über dem Meeresgrunde liegende Wasserschicht vollkommen unathembar machen würde, wenn nicht eine durch die Zwischenschichten hindurch vor sich gehende Diffusion der Kohlensäure nach oben und die des Sauerstoffs von der Oberfläche nach den Tiefen existirte.

Die wechselnden Mengen von Kohlensäure und Sauerstoff in dem Wasser der Oberfläche müssen sicher zum Theil durch die Verschiedenheiten in der Menge und dem Charakter des in der Tiefe vorhandenen Thierlebens erklärt werden. Aber ein Vergleich der Resultate der Analysen, die gemacht sind, während die Oberfläche von Winden bewegt war, mit den in ruhigem Wasser ausgeführten, zeigte eine so entschiedene Abnahme der Kohlensäure und Zunahme des Sauerstoffs unter den ersteren Bedingungen, daß dies ganz unzweideutig darauf hinweist, wie Störungen der Meeresoberfläche durch atmosphärische Bewegungen absolut nothwendig sind, um das Meer von seinen schädlichen Folgen der thierischen Zersetzungen zu befreien. Diese Anschauung fand eine sehr unerwartete und merkwürdige Bestätigung durch folgenden Umstand. In einer Analyse von Oberflächen-Wasser, die während der zweiten Fahrt ausgeführt worden, sank der Procentgehalt der Kohlen-

Digitized by Google

säure auf 3.3, während der des Sauerstoffs auf 37.1 stieg; und in einer ähnlichen Analyse während der dritten Fahrt war der Procentgehalt der Kohlensäure 5.6, und der des Sauerstoffs 45.3. Da die Resultate jeder anderen Analyse von Wassern der Oberfläche in größerm Kontrast zu diesen standen, war die Frage, ob sie nicht als Irrthümer ausgelassen werden müßten. Schließlich erinnerte man sich daran, daß, während die Proben des Wassers der Oberfläche gewöhnlich vom Bug des Schiffes genommen waren, dieselben in jenen beiden Fällen hinter der Schaufel geschöpft waren, und also eine heftige Bewegung in Berührung mit der Atmosphäre erlitten hatten, so daß ihre Durchlüftung ganz vorzugsweise begünstigt war.

Hiernach kann also behauptet werden, daß jede Erregung der Meeresoberfläche durch atmosphärische Bewegungen, von dem leisesten Gekräusel bis zur heftigsten Sturmwelle, im Verhältniß seiner Größe beiträgt zur Erhaltung des Thierlebens in seinen tiefsten Tiefen, indem sie für die Lüftung der Säfte ihrer Bewohner dasselbe leistet, wie das Heben und Senken unserer Brustwände für die Lüftung des Blutes, das durch unsere Lungen kreist. Eine anhaltende Stille wäre ebenso fatal für die fortgesetzte Existenz der Tiefen, wie das gezwungene Anhalten jeder Respirationsbewegung für unsere eigene.

Die Untersuchung der künstlichen Erdhügel (Tumuli) in anthropologischer Hinsicht.

Künstliche Erdhügel in Gestalt von kegelförmigen Erhebungen befinden sich in vielen Gegenden, aber bis jetzt weiß man im allgemeinen weder mit Sicherheit was sie enthalten, noch wer ihre Erbauer waren. Besonders zahlreich scheinen sich diese Tumuli in den österreichischen Ländern zu finden und die junge aber hoffnungsreiche anthropologische Gesellschaft in Wien hat in ihrer Section für Urgeschichte den Beschluß gefaßt eine Instruction für Eintragung und Eröffnung der Tumuli zu veröffentlichen. Dies ist nun geschehen und wir beeilen uns diese sorgfältig bearbeitete Instruction, die recht eigentlich für Jeden der Interesse an der Sache nimmt, bestimmt ist, hier mitzutheilen.*)

An vielen Orten der österreichischen Länder befinden sich, meist in Ebenen, einzelne kegelförmige Hügel (Tumuli), die offenbar künstlich aufgeworfen sind und die nicht unbeträchtliche Höhe von 40—50 Fuß bei entsprechendem Durchmesser haben. Derartige stehen neben der Kirche zu Deutsch-Altenburg, bei Hainburg, bei Zogelsdorf nächst Stockerau,

*) Vgl. Mitth. der anthropologischen Gesellschaft in Wien 1870 Nr. 2 p. 38 u. ff.

Digitized by Google

an jedem Ende des Marktes Ober-Hollabrunn, bei Weikersdorf in Niederösterreich; sie finden sich ferner in Steiermark, durch ganz Ungarn und reichen weit in die Türkei, wo sie besonders zahlreich sind.

Durch ihre absonderliche Größe sowie durch ihre Vereinzelung, unterscheiden sie sich von den gewöhnlich weit niedrigeren und in Gruppen beisammen stehenden heidnischen Grabhügeln, die in Steiermark, Ungarn u. s. w. häufig sind. Ihr Name ist verschieden: in Niederösterreich heißen sie Mugeln, auch Heidenbücheln, in Steiermark wohl Geldkogeln.

Diese vereinzelten Kegelhügel sind noch wenig untersucht, daher man über ihre Bestimmung völlig im Unklaren ist. Einige vermuthen in ihnen heidnische Gräber, Andere halten sie für Fahnenhügel der Türken (Sandschack-tepesi) oder Kreidefeuerpunkte. Der sehr große bei der Deutsch-Altenburger Kirche, wurde vor ungefähr 45 Jahren angegraben (in wie weit vollständig untersucht, läßt sich nicht sagen), ohne daß etwas gefunden wurde; der bei Zogelsdorf vor zwei Jahren auf Veranlassung Sr. Durchl. des Fürsten Colloredo untersucht, wobei man Spuren von doppelten Bohlenwänden, dazwischen massenhaft große Gefäßscherben mit eingegrabenen Ornamenten fand, ferner eine Broncenadel, ganz ähnlich denen von Hallstadt und einige andere Broncegegenstände, — also ohne Zweifel Erzeugnisse der vorchristlichen Zeit, eine Grabstätte wurde aber nicht entdeckt.

Nachdem diese Hügel, die in einem Zusammenhange unter einander zu stehen scheinen, manche Ausbeute für die älteste Culturgeschichte versprechen, so hat sich die Section für Urgeschichte des anthropologischen Vereines die nähere Erforschung dieser merkwürdigen Tumuli zur Aufgabe gesetzt. In dieser Beziehung erscheint wünschenswerth:

1. Die genaue Angabe, wo sich solche Hügel befinden, um deren Verbreitungsbezirk, den Charakter der Oertlichkeit, wo sie errichtet wurden, und den allfälligen Zusammenhang unter einander constatiren zu können.

2. Die wissenschaftliche Untersuchung einer möglichst großen Anzahl derselben.

In Bezug auf den ersten Punkt ist es für Jeden, der einen solchen Tumulus kennt, leicht, denselben auf einer Specialkarte einzuzeichnen, was auch nach genauen schriftlichen Angaben geschehen kann. Jede derartige Anzeige wird der Section sehr willkommen sein. — Die aus Erde aufgeworfenen, einzeln und frei aus der Ebene oder von einer Hügelkuppe aufsteigenden kegelförmigen Tumuli sind leicht zu erkennen und mit natürlichen Hügeln kaum zu verwechseln.

Bezüglich der Untersuchung der Tumuli ist, wenn die Wissenschaft daraus Nutzen ziehen soll, ein systematischer Vorgang und besondere Umsicht nothwendig. Es handelt sich dabei weniger um den Werth der allfällig darin befindlichen Gegenstände, weniger um diese selbst, als um eine genaue Beobachtung der Art der Anlage des Hügels, der Lage und Zusammengehörigkeit der Fundgegenstände, kurz aller der Umstände, welche bei der Anfertigung des Tumulus stattfanden.

Digitized by Google

Nach vorgenommener genauer Messung des Hügels wird es, in den meisten Fällen das zweckmäßigste sein, einen Gang oder Stollen durch den Mittelpunkt desselben, im Niveau des äußeren Bodens zu graben, wobei man zwei Punkte der Peripherie und den Mittelpunkt kennen lernt. Damit ist es aber noch keineswegs genug, sondern es muß auch, wenn die Höhe zu groß ist, um einen offenen Gang durchzugraben, vom Scheitel gegen den Mittelpunkt ein breiter Schacht gegraben werden, denn verschiedene Beispiele in andern Ländern haben gezeigt, daß die Grabstätten in Hügeln in deren Mitte a) im Niveau des äußeren Bodens, b) weit über demselben, c) in der Mitte der Hügelhöhe, ja sogar noch höher liegen. Aber sie wurden bisweilen auch tiefer als die Basis des Tumulus ist, angelegt, daher man jedenfalls in der Mitte tiefer graben muß, als der Durchstich, bis auf den gewachsenen Boden. Seltener sind Grabstätten in der Peripherie (wie bei den Siesheimer Hügeln), in welchem Falle der Hügel natürlich nach allen Seiten zu durchsuchen sein wird. In der Regel kann man annehmen, daß wenn man den Umfang an 2, höchstens 4 Stellen untersucht hat, ohne etwas zu finden, von einer weiteren Durchforschung der Peripherie kein Resultat zu erwarten steht.

Es ist zu beachten, ob der Hügel mit Steinen umkränzt ist, oder ob sich in dessen Innerem eine regelmäßige Steinsetzung befindet, die dann zu verfolgen ist. Stößt man auf einen aus Steinen zusammengesetzten Gang, so wird man bei Verfolgung desselben sicher auf die Grabstätte kommen.

Die heidnische Bestattungsart war eine dreifache: die Beerdigung des Leichnams, — die Verbrennung desselben und Beisetzung der Ueberreste im Hügel oder im Boden, — die Aufbewahrung der Asche in Urnen. In seltenen Fällen, namentlich zu Hallstadt, wurde auch die theilweise Verbrennung beobachtet, nämlich die Beerdigung des Körpers und Verbrennung des Schädels oder auch umgekehrt.

Stößt man beim Graben auf regelmäßig gelegte Steine, Gefäße, Asche mit Kohlen vermischt, oder auf schwärzliche, fettige Erde, die gewöhnlich durch Verwesung des Leichnams hervorgebracht ist, so muß mit größter Vorsicht weiter geforscht werden. Man soll sich nunmehr nur mehr hölzerner Werkzeuge, nach Umständen auch nur der bloßen Hände beim Graben bedienen, auch muß die Erde durchgesiebt werden, damit kleine Gegenstände nicht verworfen werden. Man mache nun von oben Luft, damit man zu den Objecten von oben herab, nicht von der Seite, gelange. Es sollen die aufgedeckten Fundstücke nicht sogleich weggenommen, sondern wo möglich bis zum Schlusse der Untersuchung auf ihrem Platze liegen gelassen werden, worauf man eine Zeichnung, oder doch wenigstens einen Situationsplan von der ganzen Ausgrabung mit genauer Bezeichnung der Gegenstände macht, dann erst dieselben aushebt. Während des Grabens wird man gut thun, sie mit dünnen Brettchen aus neuem Holze zu bedecken, damit sie durch die herabrollenden Steine nicht beschädigt und im Falle, daß sie wieder mit Erde bedeckt würden, leicht wieder aufgefunden werden können.

Digitized by Google

In Bezug auf den Begräbnißplatz iſt zu beachten, ob das Skelett auf Schotter, geſtampftem Lehm oder in einem Sarge liege, ob es mit feiner Erde, Sand oder Aſche beſtreut worden ſei, ob es ganz oder blos am Kopfe mit Steinen umſtellt ſei, beim Skelette ſelbſt muß natürlich deſſen Orientirung, Lage und Ausſtattung bemerkt werden. Aehnlich ſind die Umſtände bei Brandgräbern in's Auge zu faſſen, ob die Verbrennung an derſelben Stelle vorgenommen wurde — was aus der großen Menge von Kohlenreſten und Brandſpuren an Steinen, Lehm und Erde zu erkennen iſt — oder ob die verbrannten Ueberreſte von der an einem anderen Orte befindlichen Uſtrine hieher gebracht worden ſeien, ob mit Steinen umſtellt, auf geebneten Schotter gelegt u. ſ. w.

Auf Reſte von Holzmoder iſt genau Acht zu geben, da aus deſſen Menge und Lage ſich ſchließen läßt, ob ein Kloßſarg vorhanden war oder nicht, ebenſo auf Spuren von Kleidern, — die Verſtorbenen wurden in der Regel bekleidet begraben — von denen oft nur Abdrücke in Lehm oder in der Erde mehr ſichtbar ſind.

Sehr wichtig ſind die Schädel von Skeletten, weil dieſe über Race und Herkunft der Verſtorbenen Aufſchluß geben können; auf ihre Erhaltung iſt daher beſondere Sorgfalt zu verwenden und ſie dürfen wenn ſie vorſichtig, mit Unterlegung eines Brettes ausgehoben ſind, erſt wenn ſie an der Luft etwas getrocknet ſind, von der Erde gereinigt werden. Von allfällig mitgefundenen Thierreſten ſind beſonders die Zähne, der Beſtimmung wegen wichtig.

In nicht römiſchen Gräbern findet ſich niemals eine Spur von Mörtel; wenn daher das Skelett oder der Brand, oder die Urne in einer Steinkiſte ſtehen, ſo iſt dieſe nur aus Bruchſteinen zuſammengefügt ohne Anwendung von Mörtel.

Bei Urnengräbern ſind die größeren Gefäße, welche die Ueberreſte der Verbrennung enthalten, gewöhnlich von kleineren umſtellt, auf deren Stellung genau Acht zu haben iſt.

Die heidniſchen Grabſtätten ſind ohne Ausnahme mit Gefäßen aus grobem, wenig gebranntem, daher meiſt bröckligem und auf dem Bruch ſchwärzlichem Thon ausgeſtattet. Das Ausheben derſelben erfordert große Vorſicht, weil ſie meiſt durch die Feuchtigkeit des Bodens mürbe und häufig durch das Gewicht der darüber liegenden Erde zerdrückt ſind. Man muß daher trachten, ſie vorerſt von allen Seiten von Erde frei zu machen, ſie dann an einigen Stellen mit Draht oder Bindfaden umwickeln, und wenn ſie an der Luft übertrocknet ſind, durch Unterlegung eines Brettchens ſammt ihrem Inhalte langſam ausheben. Sind ſie geborſten, ſo iſt es gut, wenn die Sprünge nicht allzuweit klaffen, ſie durch in Spiritus aufgelöſten Schellack mittels eines Pinſels zu kitten. Die im Gefäße befindliche Erde ſoll erſt nach gänzlichem Trocknen des Thones vorſichtig herausgenommen werden. Als Kitt für gebrochene Töpfe iſt außer Schellack auch Gips mit Gummiwaſſer angerührt, oder Aetzkalk mit Topfen gemiſcht zu empfehlen. Zum Ausheben der Gefäße iſt bei ſandigem Boden trockenes Wetter günſtiger,

Digitized by Google

bei Lehmboden feuchtes, weil dieser sonst so hart ist, daß man die Urnen nicht herausschälen kann.

Bei Waffen, welche gewöhnlich zur Seite des Verstorbenen liegen, insbesondere aber bei Schmucksachen ist wieder deren Lage von Bedeutung, ob letztere am Kopfe, Halse, an den Armen oder Füßen (Fußringe) liegen. Vermodertes Holz zeigt wenigstens oft die Länge der Griffe oder Stiele an, ebenso Fasern von Leder oder gewebtem Stoffe die Applikation der Metallschmucksachen. Bronce ist gewöhnlich mit grünem Roste überzogen, Eisen häufig völlig oxydirt. Gegenstände aus letzterem Metalle, selbst wenn sie gut erhalten sind, unterliegen der Zersetzung durch die Luft, daher man sie mit einer Lösung von Fischleim (Hausenblase, Gelatine) überziehen und nach gehöriger Trocknung mit einer Mischung von Leinöl und Wachs firnissen soll. Bein wird durch Tränken mit Stearin oder Wachs wieder fester. Der grüne Rost (die edle Patina) der Broncen darf nicht entfernt werden.

Vor allem wichtig ist eine genaue Beobachtung, Beschreibung und wo möglich graphische Darstellung des Fundes in seiner Totalität, denn nur aus allen, scheinbar oft unwichtigen Umständen läßt sich ein Bild gewinnen, welches einen Schluß auf die Sitten, Gebräuche, überhaupt die Culturzustände des Volkes gestattet, das diese in unsere Zeit hereinragenden Denkmale errichtete.

Ueber den Bau der Milchstraße und des Himmels.

Von Herman J. Klein.

(Fortsetzung.)

Von den 683 Aichungen des älteren Herschel fallen 266 in die oben angegebene äquatoreale Zone des Himmels und Struve hat hiernach die relative Sterndichte für jede der 24 Rectascensionsstunden berechnet, wie sie nachstehende Tabelle enthält.

Stunde	Mittlere Sternzahl in dem Gesichtsfelde des Teleskops	Relative Sternfülle	Zahl der Aichungen	Stunde	Mittlere Sternzahl in dem Gesichtsfelde des Teleskops	Relative Sternfülle	Zahl der Aichungen
1	7,4	0,27	9	13	8,7	0,32	9
2	7,7	0,29	14	14	8,9	0,33	6
3	6,9	0,26	8	15	9,7	0,36	8
4	21,6	0,80	6	16	15,8	0,59	9
5	49,3	1,82	16	17	37,1	1,37	6
6	71,4	2,64	29	18	84,0	3,11	45
7	67,8	2,51	8	19	102,1	3,78	16
8	32,4	1,20	4	20	40,1	1,49	16
9	10,4	0,39	5	21	20,5	0,76	14
10	5,9	0,22	5	22	12,8	0,47	11
11	4,9	0,18	4	23	8,1	0,30	5
12	5,0	0,19	7	0	9,3	0,34	6

Digitized by Google

Die relative Sternfülle ist in dieser Tafel aus dem Verhältniß der mittleren Sternhäufigkeit aller 24 Stunden (26,995) zu derjenigen der betreffenden einzelnen Stunde berechnet.

Aus dieser Tafel ergibt sich, daß die größte Sternmenge nach Herschel's Aichungen sehr nahe auf diejenigen Punkte fällt, welche die Maxima der Sterne bis zur 9. Größe aufweisen. Das absolute Minimum der Verdichtung gegen 12^h Rectascension hin, stimmt ebenfalls mit der Lage der Sonne gegen den Nordpol der Milchstraße, in einer geringen Distanz von der Hauptebene überein. Die Aichungen ergeben indeß weit größere Unterschiede in den Extremen der Sterndichte, als die Zonen Bessel's aufweisen. Im Mittel der beiden Maxima und Minima der Häufigkeit der Sterne 1—9. Größe findet sich für das Verhältniß der geringsten zur größten Häufigkeit 1 : 2,51, während die Aichungen für dasselbe Verhältniß 1 : 14,1 ergeben. „Hieraus folgt," sagt Struve, „daß in der Entfernung der letzten in Herschel's Telescop sichtbaren Sterne in der Richtung des Poles der Milchstraße, die Dichtigkeit der Sterne weniger als 1/5 von derjenigen ist, welche in der äußersten Entfernung der Sterne 9. Größe statt findet. Die fortwährende Abnahme der Sternfülle in der senkrecht zur Hauptebene befindlichen Richtung ist also durch die Beobachtung erwiesen."

Betrachtet man die oben mitgetheilte Tafel der Sternmenge 1—9. Größe in der Zone von + 15° bis — 15° Deklination, so findet man, daß die Gesammtzahlen der sichtbaren Sterne in den entgegengesetzten Stunden allenthalben nahe gleich ist. Etwas Analoges findet sich für die correspondirenden Stunden, nämlich diejenigen, welche gleich weit von den Stunden 6 und 18 der Maxima abstehen, wie letzteres folgende Tafel zeigt.

Correspondirende Stunden			Zahl der Sterne 1.—8. Größe				Mittel
0^h und 12^h			480		405		442
1.	23	11 13	432	448	441	459	445
2.	22	10 14	466	487	517	503	493
3.	21	9 15	470	490	513	526	500
4.	20	8 16	657	684	686	520	637
5.	19	7 17	815	843	761	713	783
6		18	1104		1040		1072

Die Mittelzahlen der letzten Colonne zeigen einen bemerkenswerthen Gang von einem Minimum gegen ein Maximum; die kleinen Unregelmäßigkeiten erklären sich durch die nicht absolute Genauigkeit der benutzten Zahlenwerthe, vielleicht auch durch gewisse lokale Anomalien, zum Theil auch durch die Lage der Sonne etwas außerhalb der General-Ebene. Theilt man die Gesammtzahl in zwei Theile beiderseits von dem Durchmesser zwischen $6\frac{1}{2}^h$ und $18\frac{1}{2}^h$, welcher nahe derjenige der größten Sternfülle ist, so erhält man:

in den 12 Stunden von $6\frac{1}{2}^h$ bis $18\frac{1}{2}^h$ Rectasc.: 7116 Sterne,

" " " " $18\frac{1}{2}^h$ " $6\frac{1}{2}^h$ " 7344 "

Es ist der Unterschied von 228 Sternen übereinstimmend mit der excentrischen Lage der Sonne gegen den Stundenkreis von 13^h. Die Sterne der 1—9. Größe ergeben für sich eine analoge, aber beträchtlich stärkere Differenz, die vielleicht von der geringeren Genauigkeit des für die Gesammtzahl der Sterne 9. Größe gefundenen Werthes abhängt.

Digitized by Google

Struve geht nun dazu über, das Gesetz der mittlern Sternverdichtung in den verschiedenen Abständen senkrecht zur Ebene der Milchstraße zu bestimmen. Er stützt sich hierbei auf Herschel's Aichungen, die er zu Mittelzahlen vereinigt und von 15 zu 15 Grad Winkeldistanz fortschreitet. Die gefundenen Mittelwerthe sind:

Winkeldistanz φ von der Ebene der Milchstraße	Mittlere Sternfülle z	Zahl der Aichungen
0°	122,00	151
15	30,30	56
30	17,68	34
45	10,36	48
60	6,52	18

Ueber 60° hinaus sind die Aichungen nicht zahlreich genug, um sichere Mittelwerthe zu geben, doch würde annähernd für 75° Winkeldistanz eine mittlere Sternfülle von 4,681 sich herausstellen. Indem Struve die obigen 5 Werthe in eine Formel, die nach Vielfachen von φ fortschreitet, zusammenfaßt, findet er für $\varphi = 75°$, $z = 4{,}69$, für $\varphi = 90°$, $z = 4{,}15$. Hiernach würde Herschel's zwanzigfüßiges Telescop also an den Polen der Milchstraße 29,4 mal weniger Sterne gezeigt haben, als in der Ebene derselben. Durch Integration gelangt Struve ferner zu der Zahl von 10187017 Sternen als Gesammtfülle aller im 20füßigen Telescop am nördlichen Himmel wahrnehmbaren Fixsterne.

Faßt man die Mittelzahlen der Sternfülle (im Gesichtsfelde des 20füßigen Telescops von 7½′ Radius) von 15 zu 15 Grad zusammen, so ergeben sich nach Struve für die Hemisphäre nördlich von der Milchstraße, sowie nach Sir John Herschel für die südliche Hemisphäre folgende Werthe:

Winkeldistanz in der Ebene der Milchstraße	Mittlere Sternzahl der nördlichen Hemisphäre	Sternzahl der südlichen Hemisphäre
0—15°	53,43	59,06
15—30	24,09	26,29
30—45	13,61	13,49
45—60	8,21	9,08
60—75	5,42	6,62
75—90	4,32	6,05

Indem Struve im fernern Verlaufe seiner Untersuchungen den Radius der Sphäre, welche alle in Herschel's Telescop noch sichtbaren Sterne umschließt, zur Einheit nahm, leitete er eine Formel ab, welche für die verschiedenen linearen Distanzen x von der Ebene der Milchstraße die zugehörige Sternhäufigkeit oder Dichtigkeit ρ ergab. Die Bemerkung, daß, wenn der lineare Abstand zweier benachbarter Sterne in der Mitte der Milchstraße zur Einheit genommen wird, die mittlern Abstände der den einzelnen x entsprechenden Sterne sich umgekehrt wie die Cubikwurzel aus ρ verhalten, ergab dann die mittlern Distanzen dieser Sterne. Auf diese Weise wurde folgende Tafel erhalten, welche sich von $x = 0$ bis $x = 0{,}866$ ($= \sin 60°$) erstreckt. Ueber diesen Werth hinaus ist die Formel nicht wohl verwendbar.

Digitized by Google

Abstand von der Ebene der Milchstraße	Stern-Häufigkeit			Mittlere Distanz zweier benachbarter Sterne
x=	ρ=	ρ′	ρ″	d=
0,00	1,00000	(1,0000)	1,0000	1,000
0,05	0,48568	(0,9755)	0,9459	1,272
0,1	0,33288	(0,9111)	0,8185	1,458
0,2	0,23895	(0,7422)	0,5659	1,611
0,3	0,17980	(0,6075)	0,4267	1,772
0,4	0,13021	(0,5244)	0,3607	1,973
0,5	0,08646	(0,4766)	0,3278	2,261
0,6	0,05510	(0,4480)	0,3097	2,628
0,7	0,03079	(0,4302)	0,2989	3,190
0,8	0,01414	(0,4187)	0,2920	4,136
0,866	0,00532	(0,4132)	0,2888	5,729

Die durch diese Tafel nachgewiesene Abnahme der Sternhäufigkeit mit wachsender Entfernung von der Ebene der Milchstraße, zeigt sich auch in den Zählungen der Bessel'schen Zonensterne 1—9. Größe. Struve findet für eine dem Radius der Sphäre, welche die Sterne 1—7. Größe umschließt, gleiche Distanz der Schicht von der Ebene der Milchstraße, die mittlere Sternhäufigkeit = 0,40525, für eine dem Radius der Sphäre, welche die Sterne 1—8. Größe umschließt, gleiche lineare Distanz von der Ebene der Milchstraße dieselbe Sterndichte = 0,28410. Wird nun die Stellung der äußersten Sterne, welche Herschel's Telescop wahrnehmen ließ = 1,0 gesetzt, so findet derselbe Astronom ferner als

Radius der Sphäre, welche umschließt

die Sterne 9. Größe: 0,16567
„ „ 8. „ : 0,10907
„ „ 7. „ : 0,06338.

Für die Distanz 0,10907 findet sich nun

nach Herschel's Aichungen: Sterndichte 0,41365
„ Bessel's Zonen : „ 0,40525
Differenz 0,00840.

Für die Distanz 0,10907 ergibt sich

nach Herschel's Aichungen: Sterndichte 0,31083
„ Bessel's Zonen : „ 0,28410
Differenz 0,02673.

Diese große Uebereinstimmung, welche Struve als einen Beweis ansieht, daß dasselbe Gesetz der Verdichtung gegen die Milchstraße hin auch für die Sterne in dem Abstande der Fixsterne 8. Größe gilt, ist indeß ziemlich illusorisch.

Es ergibt sich dies sofort, wenn man die Sterndichten in gleichen Winkelabständen von der Ebene der Milchstraße nach Herschel's Aichungen, welche sich auf die äußersten noch wahrnehmbaren Sterne beziehen, mit denjenigen vergleicht, welche sich aus Bessel's Zonen nach der von Struve abgeleiteten Formel für die Sterne 1—7. und 1—8. Größe ergibt. Wäre nämlich die Condensation für die Sterne der letzten Klasse gegen die Ebene der Milchstraße die nämliche wie für die kleinen Sterne, die Herschel in

Digitized by Google

seinem Teleſcope noch erblickte, ſo müßte für alle Winkelabſtände von der Ebene der Milchſtraße wenigſtens das Verhältniß beider Dichtigkeiten ein conſtantes ſein. Ich habe der obigen Tafel der Sternhäufigkeit nach Herſchel's Aichungen entſprechend, eine analoge für die Sterne 1—7. Größe nach Beſſel's Zonenbeobachtungen berechnet, die erhaltenen Werthe ſind die eingeklammerten der obigen Tafel unter der Rubrik ρ'. Die Werthe von ρ'' ſind durch Struve berechnet und beziehen ſich auf die Sterne 1—8. Größe. Vergleicht man dieſe mit den daneben ſtehenden, welche ſich auf alle noch in Herſchel's Teleſcop ſichtbaren Sterne bezieht, ſo erkennt man ſofort, daß die Sterne der 1—7. Größe weſentlich anders gruppirt ſind. Faßt man ſämmtliche überhaupt ſichtbare Sterne in's Auge, deren Mehrzahl in der Milchſtraße liegt, ſo nimmt ebendeshalb die Sterndichte in gleichen Winkelabſtänden von der Milchſtraße weit raſcher ab, wie wenn man bloß die Sterne der 1—7. Größe betrachtet. Dieſe Abnahme würde noch raſcher ſein, wenn Herſchel's Teleſcope mächtiger geweſen wären, und ihm alſo in der Milchſtraße ſelbſt mehr Sterne gezeigt hätten. Die Anſicht Struve's, die aus ſeiner ganzen Unterſuchung hervorgeht: ſämmtliche für uns wahrnehmbare Fixſterne gehörten zum Syſteme der Milchſtraße und die mittleren Diſtanzen zwiſchen zwei benachbarten Sternen nähmen in dem Maaße zu, als die Sterne entfernter von der Ebene der Milchſtraße ſtänden, erweiſt ſich daher nicht als ſtichhaltig. Dieſe Diſtanzen fallen nämlich für die verſchiedenen Schichten, wie ſich aus obiger Tafel ergibt, viel gleichmäßiger aus, wenn man die Sterne der Milchſtraße eliminirt. Auch berechnet Struve die von ihm angegebenen Diſtanzen, indem er den Radius der Milchſtraße benutzt, was für die Sterne im Pole der Milchſtraße offenbar nicht zuläſſig iſt. Die Sterne in der Nähe deſſelben ſtehen eben nicht ſo weit von uns entfernt als diejenigen der Milchſtraße. Einen direkten Beweis für dieſe Thatſache hat Struve ſogar ſelbſt beigebracht. Aus Herſchel's Sternaichungen findet ſich, daß ſich die Zahl der Sterne in der Nähe des Nordpols der Milchſtraße zur Zahl derjenigen in ihrer Ebene wie 1 : 14,1 verhält. Für die Sterne 1—7. Größe iſt dieſes Verhältniß bloß 1 : 2,51. Will man aber, wie man bei dieſer ganzen Unterſuchung nothwendig muß, eine dem Raum proportionale Vertheilung der Fixſterne annehmen, ſo folgt aus dieſen Thatſachen keineswegs eine größere mittlere Diſtanz der Sterne an den Polen der Milchſtraße, ſondern vielmehr eine größere Nähe derſelben. An den Polen der Milchſtraße iſt die Begränzung unſerer Fixſternſchicht bereits erreicht worden, und ſie liegt uns verhältnißmäßig nahe, weil die Zahl der ſehr lichtſchwachen Fixſterne im Verhältniß zu derjenigen 1—9. Größe, bei Anwendung der größten Teleſkope nur wenig zunimmt; in der Milchſtraße zeigen ſich hingegen fortwährend zahlloſe neue Sterne in dem Maaße, wie die Kraft des Teleſkops wächſt.

Die Zunahme der Sternfülle in der unmittelbaren Nähe der Ebene der Milchſtraße iſt aber eine ſo raſche, daß man nicht wohl an eine nähere Verbindung der Fixſterne, welche dieſen ungeheuren Complex bilden, mit

Digitized by Google

denjenigen außerhalb desselben denken kann. Wollte man indeß eine solche annehmen, so würde man in dem Maaße, als kräftigere Teleskope neue und zahlreichere Sterne in der Milchstraße entdecken, die Gestalt unseres Fixsternsystems immer näher einer sehr flachen Linse oder Scheibe annehmen müssen, was gegenüber der sehr großen Zahl kugelförmiger Sternhaufen, die man als Analoga unseres Fixsternsystems betrachten darf, nicht wohl gestattet ist. Alle bisherigen Untersuchungen vereinigen sich dahin, anzunehmen, daß der Fixsterncomplex, zu dem unsere Sonne gehört, ein nicht sehr elliptischer, fast kugelförmiger ist. Die Ebene seines Aequators fällt mit der Ebene der Milchstraße zusammen, letztere gehört aber keineswegs zu dem nähern Verbande unsers Systems.

Die genauere Untersuchung der Milchstraße zeigt den unregelmäßigen Bau derselben. Große lichte Stellen, mit dichten Sternschwärmen und geballten Nebelflecken erfüllt, wechseln unmittelbar ab mit dunklen gewundenen Straßen, ähnlich jenem Kanal, der sich von α Cephei in der Richtung auf ς Schwan zieht und dessen Ufer beiderseits von leuchtenden Nebeln begrenzt werden. Von ungleich hellen Stellen, von Flecken und Lichtwolken in der Milchstraße erwähnt der ältere Herschel gelegentlich: einen sehr hellen Streifen unter dem Pfeile des Schützen, eine weiße Wolke im Sobieskischen Schilde, einen hellen Fleck nördlich von α, β und γ Adler, zwei sehr lichtschwache Stellen zwischen dem Adler und dem Schilde, eine ausgedehnte lichtschwache Stelle hinter der Schulter des Ophiuchus; helle Stellen bei β, γ, ς Schwan, eine sehr helle im Degengriff des Perseus, einen dunklen Fleck zwischen α und γ Cassiopeja u. s. w. In seiner Abhandlung von 1785 beschreibt Herschel einen größern, durch eine sehr geringe Anzahl Sterne ausgezeichneten Raum in der Milchstraße als eine „Oeffnung im Himmel". „Einige Theile unsers Systems", sagt der große Beobachter, „scheinen, wenn ich mich so ausdrücken darf, bereits größere Verwüstungen von der Zeit erlitten zu haben als andere. Im Leibe des Skorpions ist beispielsweise eine Oeffnung, welche wahrscheinlich von dieser Ursache herrührt. Ich fand dieselbe, als ich in dem Parallelstreifen von 112° bis 114° Nordpoldistanz aichte. Meine Aichungen nahmen, als ich mich der Milchstraße näherte, stufenweise zu, als sie plötzlich auf Null herabsanken, einige größere Sterne ausgenommen. Diese Oeffnung ist mindestens 4 Grad breit; ihre Höhe habe ich indeß noch nicht bestimmt. Es ist merkwürdig, daß einer der reichsten und zusammengedrängtesten Sternhaufen, die ich mich jemals erinnere gesehen zu haben, gerade an dem westlichsten Rande der Oeffnung liegt, und beinahe zu der Muthmaßung berechtigt, daß die Sterne, aus denen er zusammengesetzt ist, von jener Stelle sich gesammelt und die Lücke hinterlassen haben." Eine merkwürdige Thatsache haben die Beobachtungen der beiden Herschel vollkommen sicher gestellt, nämlich die große Anhäufung von Sternhaufen in der Milchstraße, während die Maxima der Häufigkeit der Nebel keineswegs hierhin fallen. Der siderale Inhalt der Milchstraße ist ein höchst mannichfaltiger und weit davon entfernt, ein irgend symmetrisch gruppirter

Digitized by Google

zu sein, wie es der Fall sein müßte, wenn die Milchstraße als ein ungeheurer geschlossener Sternenring unsern Fixsternhimmel umschlösse. Man muß vielmehr annehmen, daß die scheinbare Ringform der Milchstraße nur eine optische Täuschung ist und hervorgebracht wird durch die Lagerung einer unbestimmt großen Zahl von kleinern und größern Sternhaufen und Sterngruppen in einer und derselben Ebene, die uns grade als Ebene der Milchstraße erscheint. Was Kant, von bloßer Speculation ausgehend, als wahrscheinlich hinstellte, die Existenz einer Hauptebene für die Fixsternwelt analog derjenigen, um welche im Sonnensystem die Planetenbahnen gruppirt sind, findet in den genauern Untersuchungen, welche sich auf Sternkataloge und Aichungen gründen, seine Bestätigung. Die Verwüstungen durch die Zeit und die Spuren von Aufbrechen der Schichten, welche Herschel der Aeltere in einzelnen Theilen der Milchstraße phantasiereich zu erkennen glaubte, ebenso wie die berühmten „Oeffnungen im Himmel", erklären sich ungezwungen aus der perspectivischen Ausstreuung verschiedener hintereinander befindlicher, ungleich großer, dichter und entfernter Sternhaufen und Nebelflecke. Alle diese Weltsysteme, zu denen als ein ebenbürtiges Ganzes auch unser Fixsternhaufe gehört, liegen freilich keineswegs vollkommen genau in einer und derselben Ebene, es finden vielmehr Abweichungen statt, analog den verschiedenen Neigungen der Planetenbahnen gegen eine mittlere Grundebene. In dieser Weise lassen sich, wie es scheint, die Ausläufer der Milchstraße sowohl als ihre merkwürdige Bifurkation am ungezwungensten erklären. Von jedem Partialgliede der einzelnen Sternschwärme und Sternhaufen aus, welche das System der Milchstraße bilden, stellt sich diese nahe als größter Kreis und in ähnlichen Zügen dar wie für uns. Daß die Tiefen dieser ungeheuren Fixsternschicht nicht zu ergründen sind, ist nach den jetzt gewonnenen Vorstellungen von dem Baue der Milchstraße nicht wunderbar. Schwieriger bleibt es dagegen, Vermuthungen zu wagen über die Stellung der Sternhaufen und Nebelflecke im Raume, welche weit entfernt von der Ebene der Milchstraße sichtbar werden. Es scheint aber, daß die Hauptschicht der Fixsterne in gewissen Entfernungen beiderseits von kleineren oder größern Sternhaufen umgeben wird. Von den Nebelflecken, deren viele, wie die Spectralanalyse gelehrt hat, wirkliche Nebelmaterie sind, stehen eine Anzahl sicherlich innerhalb unseres Fixsternsystems, andere aber, wahre Sternsysteme, bilden eigene Milchstraßen für sich. Es ist bis jetzt Niemandem gegeben, mehr als Vermuthungen über diese Organisationen der höchsten uns bekannten Ordnungen zu hegen. —

Eine wichtige Rolle bei der Frage nach dem Baue des Himmels bilden die mittleren Distanzen der Sterne verschiedener Größenklassen von einander. Unter Voraussetzung einer dem Raume entsprechenden, gleichmäßigen Vertheilung findet Struve folgende relativen Abstände der Sterne verschiedener Größe.

Digitized by Google

Sterngröße (nach Argelander)	Mittlere Distanz	Sterngröße (nach Bessel)	Aeußerste Distanz
1	1,0000	6	8,2160
2	1,8031	7	14,4365
3	2,7639	8	24,8445
4	3,9057	9	37,7364
5	5,4545	Herschel's schwächste Sterne	227,782
6	7,7258		

Die Möglichkeit, diese relativen Distanzen in einer linear abgemessenen Einheit (wie z. B. der Erdbahnhalbmesser ist) auszudrücken, hängt ab von der Zunahme genauer Parallaxenmessungen der uns nächsten Sterne; sie ist jetzt nur bedingungsweise zu realisiren. Schon im Jahre 1846 hat es indeß C. A. F. Peters versucht, in einer überaus merkwürdigen Abhandlung „über die Parallaxe der Fixsterne", Mittelwerthe für die Parallaxen der Sterne zweiter Größe zu gewinnen. Er stützt sich hierbei auf 35 Sterne, die in den Dorpater Beobachtungen von 1818 bis 1821 positive Werthe für ihre Parallaxen ergeben hatten, welche die wahrscheinlichen Fehler um ein Vielfaches übertrafen. Von diesen Sternen wurden gleichwohl zweie (61 Schwan und Groombridge 1830) wegen ihrer großen Eigenbewegungen als Ausnahme betrachtet und ausgeschlossen. Eine scharfsinnige Untersuchung ergab dann aus den übrigen 33 Werthen, daß die mittlere Parallaxe der Sterne der zweiten Größe zu 0,"116 ± 0,"014 anzunehmen ist.

Mittels dieses Werthes hat nun Struve die obigen relativen Distanzen in absolute verwandelt und folgende Tafel berechnet:

Scheinbare Helligkeit	Parallaxe	Distanz in Erdbahn-Radien	Zeit, welche das Licht gebraucht diesen Raum zu durchlaufen, in julianischen Jahren
1 (Argelander)	0,"209	986000	15,5
1½ "	0, 166	1246000	19,6
2 "	0, 116	1778000	28,0
2½ "	0, 098	2111000	33,3
3 "	0, 076	2725000	43,0
3½ "	0, 065	3151000	49,7
4 "	0, 054	3850000	60,7
4½ "	0, 047	4375000	69,0
5 "	0, 037	5378000	84,8
5½ "	0, 034	6121000	96,6
6 "	0, 027	7616000	120,1
6½ "	0, 024	8746000	137,9
6½ (Bessel)	0, 025	8100000	127,7
7½ "	0, 014	14230000	224,5
8½ "	0, 008	24490000	386,3
9½ "	0, 006	37200000	586,7
Herschel's entf. Sterne	0, 00092	224500000	3541,0

Die entferntesten Sterne, welche Herschel's zwanzigfüßiges Teleskop noch einzeln zeigte, stehen also in einer Distanz von uns, welche 225 Mill. Erdbahnradien à 20 Millionen geographischer Meilen beträgt. Jenseits dieser Entfernung sind isolirte Sterne im Allgemeinen nicht mehr sichtbar,

Digitized by Google

wohl aber größere Complexe derselben, sei es als Sternhaufen oder als Nebelflecke. Herschel der Aeltere hat über die Art und Weise, wie sich diese Gebilde in mächtigen Teleskopen darstellen und über die Entfernung, in welche man sie, je nach ihrer Sichtbarkeit, zu versetzen gezwungen ist, eine Reihe von Untersuchungen angestellt, die für eine richtige Vorstellung von dem Baue des Himmels große Wichtigkeit erlangen. Herschel ging dabei von dem Princip aus, daß im Durchschnitte die Helligkeit aller Fixsterne die gleiche sei und nur ihre Entfernung den Unterschied der Größe oder Helligkeit bedinge. Durch photometrische Versuche, die freilich für die Gegenwart noch manches zu wünschen übrig lassen, fand Herschel hiernach, daß das bloße Auge, indem es noch isolirte Sterne 6. Größe wahrzunehmen vermag, bis zur 12fachen Distanz der Sterne 1. Größe in den Raum eindringt. Wenn man Steinheil's photometrische Bestimmungen zu Grunde legt, nach welchen im Mittel die Sterne 1. Größe 181,9 mal mehr Licht besitzen als die Sterne 2. Größe, so würde sich die normale Sehkraft sogar auf 13,5 Sternweiten erstrecken. Bereits im Jahre 1799 hatte Herschel eine „Untersuchung über die Raum durchdringende Kraft der Telescope" veröffentlicht, in welcher er zeigte, wie diese hauptsächlich sich wie der Durchmesser der freien Oeffnung des Teleskops zum Durchmesser der Pupille verhält. Auf diesem Wege gelangt er zu dem Resultate, daß die Raum durchdringende Kraft seines 7füßigen Reflectors 20,25, jene des 20füßigen (a front view) 75,08, jene des 25füßigen 95,85 und die des 40füßigen Spiegelteleskops 191,69 mal größer sei als diejenige des bloßen Auges. Durch Beschränkung der Oeffnung (Spiegel) des Teleskops konnte Herschel je nach Bedürfniß verschieden tief in den Raum dringen und hierdurch die Entfernung der nach und nach sichtbar werdenden Gegenstände bestimmen. „Um die Enfernung von Sternhaufen zu bestimmen," sagt Herschel, „ist es nothwendig, die aichende (absichtlich beschränkte raumdurchdringende Kraft des ganzen Spiegels) Kraft zu bemerken, welche eben hinreicht, um einige Sterne im Teleskope zu erkennen. Wenn der Sternhaufen von kugeliger Gestalt ist, so werden die zu ihm gehörenden Sterne sich leicht von denen unterscheiden lassen, die um ihn herum oder über ihn her zerstreut sind. In Sternhaufen von anderer Bauart wird die Zusammendrängung oder die scheinbare Größe der Sterne den Beobachter leiten. Weder die Helligkeit noch der Durchmesser der Sternhaufen dürfen bei Bestimmung seiner Entfernung berücksichtigt werden." Herschel hat eine Anzahl Beobachtungen von Sternhaufen behufs ihrer Distanzbestimmung angestellt; ich füge dieselben hier bei. Die einzelnen Sternhaufen sind durch die Klasse und Nummer des Herschel'schen Katalogs bezeichnet, einige auch nach Messier's Katalog.

Bezeichnung		Beschreibung	Distanz
VI	7	Zarter Sternhaufen, vermischt mit Nebel, 8′—10′ Durchmesser	734
VI	9	Großer Sternhaufen, 6′—7′ Durchmesser, unregelmäßig rund	734
VI	10	Sehr großer, gedrängter Haufen von sehr kleinen Sternen	734

Digitized by Google

Bezeichnung		Beschreibung	Distanz
VI	11	1½—2′ Durchmesser	734
VI	12	Großer Sternhaufen	466
VI	17	4′—5′ Durchmesser, reich an kleinen, gedrängten Sternen	600
VI	20	Hell, unregelmäßig rund, 8′—9′ Durchmesser	734
VI	26	Sehr lichtschwach, äußerst kleine Sterne; 4′ Durchmesser	900
VI	36	1′ Durchm., lichtschwach, außerordentl. kleine Sterne, nächster Schritt zu einem leicht auflösbaren Nebel	900
VI	38	Hell, klein, leicht auflösbar, sehr reich an Sternen	900
IV	63	Sehr hell, unregelmäßig rund, 4′ Durchmesser	900
Messier	1	Auflöslich, 4′ Durchmesser	980
„	2	Kugeliger Sternhaufen, 5′—6′ Durchmesser	243
„	3	„ „ 5′—6′ „	243
„	4	Sehr viele Sterne, ganz aufgelöst	344
„	5	Kugeliger Sternhaufen, 7′—8′ Durchmesser	243
„	9	Sehr zusammengedrängter Sternhaufen	344
„	10	„ „ „	243
„	11	Unregelmäßig, 9′—12′ Durchmesser	144
„	12	Glänzend, 7′—8′ Durchmesser, nach der Mitte stehen die Sterne sehr gedrängt	186
„	13	Glänzend, 8′—9′ Durchm. Der gedrängteste Theil ist rund	243
„	14	Sehr hell und leicht auflöslich, rund	900
„	15	Kugelförmig, 6′—7′ Durchmesser	243
„	19	Sehr gedrängte Sterne, 4′—5′ Durchmesser	344
„	22	Die Sterne sind gegen die Mitte zu verdichtet, 8′ Durchmesser	344
„	30	Im 10füßigen Teleskop bei 250facher Vergrößerung in sehr kleine Sterne aufgelöst	344
„	33	Gegen die Mitte stehen die Sterne sehr dicht und sind ungemein klein. 18′ Durchmesser	344
„	34	Haufen von grob zerstreuten, großen Sternen	144
„	35	Ziemlich zusammengedrängte große Sterne	144
„	53	Kugelförmiger Haufen sehr zusammengedrängter Sterne	243
„	55	Reicher Sternhaufen, 8′ lang	400
„	56	3½—4′ Durchmesser	344
„	57	Oval, 1½—2′ Durchmesser	950
„	62	Sehr hell, rund, gegen die Mitte verdichtet, 4′—5′ Durchm.	734
„	67	Aeußerst schöner Haufen von Sternen	144
„	68	Ein Haufen zusammengedrängter kleiner Sterne 3′ lang, 4′ br.	344
„	69	Sehr hell, ziemlich groß, leicht aufgelöst	734
„	71	Unregelmäßig, 2½′ Durchmesser	243
„	72	Im 40füßigen Telescop als schöner Sternhaufen sichtbar	243
„	74	In der Mitte sehr hell, fast 12′ Durchmesser	243
„	75	Etwa 2′ Durchmesser	734
„	77	3′—4′ lang, 3′ breit, einige helle Sterne im Mittelpunkte	910

Digitized by Google

Bezeichnung	Beschreibung	Distanz
Messier 79	Ein kugelförmiger Haufen, dessen Sterne in der Mitte äußerst zusammengedrängt sind, 3′ Durchmesser	344
„ 80	Kleine, zusammengedrängte Sterne, heller gegen die Mitte 3′—4′ Durchmesser	734
„ 92	Glänzender Sternhaufen 6′—7′ Durchmesser	243
„ 97	Hell, kugelig, von durchaus gleichförmigem Lichte	980

Die vorstehend angegebenen Distanzen, betrachtet Herschel als so genau wie es das Prinzip der Methode und die Schärfe der Beobachtungen gestatten. Die meisten dieser Gebilde würden also in größerer Entfernung stehen als die äußersten Sterne der Milchstraße. Die Annahme, daß durchschnittlich alle Sterne gleiche absolute Leuchtkraft besitzen, hat sich zwar in den wenigen Fällen in welchen genaue Parallaxenbestimmungen uns ein directes Urtheil hierüber gestatten, keineswegs bewahrheitet; indessen kann man sie immerhin gelten lassen, sobald ungeheure Mengen von Sternen in Betracht gezogen werden, genau so wie auch die gleichmäßige, dem Raume proportionale Ausstreuung der Fixsterne gestattet ist. Vergleicht man indeß die von Herschel auf photometrischem Wege gefundene raumdurchdringende Kraft des normalen Auges, das noch Sterne 6. Größe wahrnimmt, mit derjenigen Distanz, welche Struve bloß von der Zahl der Sterne ausgehend dafür berechnete, so findet sich ein beträchtlicher Unterschied. Die Sterne entschwinden früher als es der Fall sein könnte, wenn sich das Licht blos umgekehrt wie das Quadrat der Entfernung verminderte. Struve sieht hierin einen directen Beweis für eine Absorption des Sternenlichtes in den himmlischen Räumen durch irgend ein feines Medium. Schon im Jahre 1744 hatte J. P. Loys de Cheseaux und 1823 Olbers darauf aufmerksam gemacht, daß unter Annahme einer unendlichen Anzahl von Fixsternen in dem unendlichen Raume, das ganze Himmelsgewölbe in sonnegleichem Glanze leuchten müsse, wenn nicht das Licht neben seiner Abnahme im quadratischen Verhältnisse der Distanz, noch eine besondre Schwächung erleide. Diese Argumentation, der man lange große Wichtigkeit beilegte, ist übrigens ohne sonderlichen Werth. Denn nichts beweist, daß der unendliche Raum auch von einer unendlich großen Menge von Materie angefüllt sei oder gar sein müsse; es ist vielmehr überwiegend wahrscheinlich, daß die Menge der Materie im Raume begrenzt ist. Die Absorption des Sternenlichtes folgt also erst aus dem Vergleiche der Untersuchungen von Herschel und Struve, wie ihn der letztgenannte Astronom zuerst angestellt hat. Struve hat auch zuerst genauere Untersuchungen über die Größe dieser Absorption geliefert. Mit Recht findet er die Herschel'sche Bezeichnung der Sehkraft des menschlichen Auges etwas unbestimmt, und substituirt daher dem letztern ein kleines nur 3mal vergrößerndes achromatisches Fernrohr von 0,211 Zoll Oeffnung. Mittels dieses Instruments erblickt man etwa 83 Procent mehr Sterne als in Argelander's Uranometrie ent-

Digitized by Google

halten sind. Die äußerste Entfernung der schwächsten dort aufgezeichneten Fixsterne findet Struve zu 8,8726 Sternweiten und damit also die äußerste Distanz der in dem genannten kleinen Fernrohre noch sichtbaren Fixsterne $= \sqrt[3]{1,83} \times 8,8726 = 10,852$ Sternweiten oder nur etwa 1/10 weniger als Herschel gefunden. Hiernach berechnet sich die raumdurchdringende Kraft des 20füßigen Teleskops auf 663,94 Sternweiten. Es wurde aber oben, wo nur die Zahl der Sterne concurrirte, dieselbe Kraft oder Tragweite auf 227,782 Sternweiten berechnet. Sonach reicht also die wahre Tragweite des zwanzigfüßigen Telescops kaum über 1/3 derjenigen Distanz hinaus, bis wohin sie der Theorie nach reichen sollte. Dieser Unterschied zwischen Rechnung und Beobachtung ist es, welcher auf die Annahme eines lichtschwächenden, die Himmelsräume erfüllenden Mediums leitet. „Um das ganze Gewicht dieser Argumentation sicher zu beurtheilen", sagt Struve, „wollen wir die Anzahl derjenigen Sterne berechnen, welche Herschel's zwanzigfüßiges Telescop in der Mitte der Milchstraße hätte zeigen müssen, wenn es in der That eine Distanz erreicht hätte, welche 74,83mal jene der äußersten Sterne 6. Größe übertrifft. Diese Zahl ist $= 122 \times \left(\frac{74,83}{25,672}\right)^3 = 3021$. Thatsächlich zeigte aber das Telescop nur den fünfundzwanzigsten Theil dieser Sternzahl und in der sternreichsten Gegend von allen bloß 588 Sterne. Gestützt auf die gegebenen Daten berechnete Struve den numerischen Ausdruck für die Absorption des Lichtes und fand, daß letztere für die Distanz der Sterne 1. Größe bereits $\frac{1}{107}$ ihrer Intensität beträgt. „Künftig", sagt der Director der Nicolai-Sternwarte in Pulkowa, „wird der scheinbare Glanz ξ eines Sternes ausgedrückt werden müssen als Function seiner Distanz x und der Absorption. Ohne letztere zu beachten findet sich der Glanz proportional $\frac{1}{x^2}$, wird hingegen die Extinction berücksichtigt, so ergibt sich

$$\xi = \frac{1}{x^2} 0,990651^{x-1}$$

Die Extinction des Lichtes erweist sich hiernach für die uns nächsten Sterne 1. Größe ziemlich unbedeutend, sie wächst aber bereits auf 8 Procent für die Distanz der Sterne 6. Größe an, auf 30 Procent für jene der Sterne 9. Größe und auf 88 Procent für die Distanz der schwächsten von Herschel noch gesehenen Fixsterne. Dieser Umstand bewirkt natürlich, daß die raumdurchdringende Kraft der Telescope wesentlich geringer ist, als sie der Theorie nach sein sollte. Die oben nach Herschel angegebene raumdurchdringende Kraft der verschiedenen Telescope verengt sich hierdurch bedeutend wie folgende Tafel zeigt.

Digitized by Google

Telescope Herschel's	nach Herschel	Raumdurchdringende Kraft in Sternweiten nach Struve, mit Rücksicht auf die Absorption des Lichtes
7 füßiges	243	123,2
20 „	743	227,8
20 „ (front view)	900	250,7
25 „	1150	279,6
40 „	2300	368,5

In demselben Maaße vermindern sich nun auch die von Herschel angegebenen Distanzen von Sternhaufen, die dadurch meist mehr genähert erscheinen, als die äußersten Sterne der Milchstraße. Von 263 Sternhaufen liegen 225 in der Milchstraße und die eben bezeichneten Distanzen beweisen noch außerdem daß sie zu diesem ungeheuren Sternringe gehören. Die übrigen Sternhaufen welche weit entfernt von der Milchstraße stehen, begleiten diese, wie bereits hervorgehoben, lateral. Unser Fixsternsystem ist ein ausgedehnter Sternhaufen, der, so viel es scheint, an Größe die meisten übrigen übertrifft. Von diesen aus gesehen, erscheint er als zum Systeme der Milchstraße gehörig, genau so wie jene, von unserm Standpunkte aus betrachtet.

Herschel bemerkt gelegentlich daß sein 40füßiges Telescop noch den Sternhaufen 75 Messier in Gestalt eines Nebels erkennen lasse, wenn derselbe 35,175 Sternweiten von uns entfernt stehen würde, unter Berücksichtigung der Extinction schrumpft diese ungeheure Distanz auf 787 Sternweiten zusammen, entsprechend 15,500 Billionen Meilen. Diese Entfernung zu durchlaufen gebraucht der Lichtstrahl 12,200 Jahre. Wegen der in bedeutenden Distanzen schnell wachsenden Lichtabsorption kann dieser letztgenannte Abstand für kein Gebilde der Himmelsräume selbst von den größten Telescopen sehr beträchtlich überschritten werden. Hier stehen wir an der Gränze des menschlichen Forschens; hier ist das Ufer von wo aus man vergebens die Nebel zu durchdringen sucht, welche über dem Oceane des Sein's lagern. Wenn Humboldt die Nebelflecke die ältesten Zeugnisse vom Dasein der Materie nannte, so darf dieser Ausspruch gegenwärtig nicht mehr in dieser Gestalt angeführt werden. Das älteste Zeugniß vom Dasein der Materie ist vielmehr die harmonische Gesetzmäßigkeit in dem Baue der siderischen Welt, sofern wir diese aus chaotischen Urmassen nach mechanischen Gesetzen entstanden denken müssen.

Digitized by Google

Aſtronomiſcher Kalender für den Monat

September 1870.

Monats-tag.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. M. Z. — W. Z.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. ſcheinb. AR.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. ſcheinb. D.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. ſcheinb. AR.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. ſcheinb. D.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. Mond im Meridian.
	m s	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	— 0 5,41	10 41 33,04	+ 8 17 10,6	15 30 48,75	—14 46 22,5	5 0,2
2	0 24,30	10 45 10,65	7 55 19,2	16 27 54,95	18 26 53,8	5 55,7
3	0 43,49	10 48 47,96	7 33 20,3	17 26 14,39	20 59 27,1	6 52,4
4	1 2,96	10 52 24,99	7 11 14,1	18 25 7,93	22 15 8,8	7 49,5
5	1 22,69	10 56 1,76	6 49 1,0	19 23 35,84	22 11 17,1	8 45,8
6	1 42,66	10 59 38,29	6 26 41,3	20 20 35,10	20 51 44,7	9 40,0
7	2 2,86	11 3 14,59	6 4 15,3	21 15 18,06	18 25 58,3	10 31,4
8	2 23,25	11 6 50,69	5 41 43,3	22 7 22,83	15 6 53,8	11 20,0
9	2 43,82	11 10 26,62	5 19 5,6	22 56 53,36	11 8 45,5	12 5,8
10	3 4,54	11 14 2,39	4 56 22,6	23 44 12,85	6 45 27,1	12 49,6
11	3 25,40	11 17 38,03	4 33 34,6	0 29 56,00	— 2 9 39,8	13 32,0
12	3 46,37	11 21 13,56	4 10 41,8	1 24 42,95	+ 2 27 25,0	14 13,8
13	4 7,43	11 24 49,00	3 47 44,6	1 59 15,33	6 55 51,9	14 55,7
14	4 28,55	11 28 24,38	3 24 43,2	2 44 13,76	11 6 39,2	15 38,6
15	4 49,71	11 31 59,71	3 1 38,1	3 30 15,67	14 51 9,9	16 23,0
16	5 10,89	11 35 35,02	2 38 29,5	4 17 52,57	18 0 44,7	17 9,5
17	5 32,07	11 39 10,34	2 15 17,7	5 7 26,35	20 26 28,2	17 58,2
18	5 53,23	11 42 45,67	1 52 3,0	5 59 4,76	21 59 15,9	18 49,3
19	6 14,34	11 46 21,05	1 28 45,8	6 52 37,91	22 30 34,9	19 41,9
20	6 35,39	11 49 56,49	1 5 26,4	7 47 38,57	21 53 36,1	20 35,6
21	6 56,37	11 53 32,01	0 42 5,2	8 43 27,98	20 4 46,3	21 29,6
22	7 17,25	11 57 7,62	+ 0 18 42,4	9 39 27,19	17 5 12,9	22 23,3
23	7 38,02	12 0 43,35	— 0 4 41,5	10 35 8,77	13 1 36,4	23 16,5
24	7 58,65	12 4 19,21	0 28 6,2	11 30 24,36	8 6 15,4	— —
25	8 19,14	12 7 55,22	0 51 31,3	12 25 25,31	+ 2 36 30,0	0 9,5
26	8 39,46	12 11 31,40	1 14 56,5	13 20 37,65	— 3 6 33,7	1 2,7
27	8 59,60	12 15 7,76	1 38 21,4	14 16 33,31	8 39 46,4	1 56,6
28	9 19,54	12 18 44,32	2 1 45,6	15 13 39,12	13 40 1,5	2 52,0
29	9 39,26	12 22 21,09	2 25 8,8	16 12 5,32	17 46 28,1	3 48,8
30	— 9 58,75	12 25 58,10	— 2 48 30,5	17 11 35,96	—20 42 45,9	4 46,8

Scheinbare Oerter Beſſel'ſcher Fundamentalſterne. (Zur Zeitbeſtimmung.)

Sept.	α kl. Bär. AR	α kl. Bär. +D	α Waſſermann. AR	α Waſſermann. −D	α ſüdl. Fiſch. AR	α ſüdl. Fiſch. −D
7	1h 12m 12,84s	88° 36′ 54,6″	21h 59m 8,74s	0° 56′ 45,7″	22h 50m 30,34s	30° 18′ 23,8″
17	1 12 17,32	88 36 57,9	21 59 8,72	0 56 45,3	22 50 30,37	30 18 25,0
27	1 12 20,17	88 37 1,53	21 59 8,66	0 56 45,1	22 50 30,36	30 18 26,4

Verfinſterungen der Jupitersmonde.

1. Mond Eintritte.	Septbr. 1.	13h 11m 56,7s	Septbr. 6.	20h 37m 0,0s	
	„ 8.	15 5 19,8	„ 15.	16 58 42,4	
	„ 17.	11 27 2,9	„ 24.	13 20 26,2	
2. Mond Eintritte.	Sept. 10.	12 5 58,2	Septbr. 17.	14 42 38,5	

Digitized by Google

Planeten-Ephemeriden.

Monatstag.	Mittlerer Berliner Mittag. Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Merkur.			
Sept. 1	12 14 51,93	— 3 15 12,7	1 33,4
6	12 34 34,61	6 10 18,1	1 33,3
11	12 50 48,73	8 37 48,4	1 24,8
16	13 2 13,03	10 25 25,3	1 21,5
21	13 6 39,67	11 13 48,9	1 6,2
26	13 1 40,53	—10 35 42,8	0 41,5
Venus.			
Sept. 1	9 7 1,41	+17 12 45,0	22 25,4
6	9 31 31,79	15 32 21,2	22 30,2
11	9 55 41,04	13 40 56,3	22 34,8
16	10 19 30,22	11 39 48,6	22 38,8
21	10 43 1,35	9 30 21,2	22 42,6
26	11 6 17,09	+ 7 14 0,9	22 46,2
Mars.			
Sept. 1	7 50 6,31	+21 56 45,4	21 8,6
6	8 3 29,50	21 23 19,3	21 2,3
11	8 16 39,93	20 46 28,7	20 55,8
16	8 29 37,32	20 6 28,0	20 49,0
21	8 42 21,42	19 23 34,3	20 42,1
26	8 54 51,49	+18 38 5,0	20 34,9

Monatstag.	Mittlerer Berliner Mittag. Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Jupiter.			
Sept. 7	5 35 0,22	+22 45 39,8	18 29,7
17	5 39 20,25	22 48 4,7	17 54,6
27	5 42 27,25	+22 49 33,3	17 18,3
Saturn.			
Sept. 7	17 25 33,83	+22 9 4,6	6 20,3
17	17 26 43,54	22 11 47,7	5 42,0
27	17 28 33,51	+22 14 56,0	5 4,4
Uranus.			
Sept. 7	7 49 31,72	+21 33 26,4	20 44,2
17	7 51 16,91	21 29 8,2	20 6,5
27	7 52 44,60	+21 25 34,3	19 28,6
Neptun.			
Sept. 9	1 21 18, 0	+ 6 42 56,2	14 8,1
21	1 20 15,13	+ 6 36 13,8	13 19,8

Sept. 2	$2^h 51{,}4^m$	Erstes Viertel.
9	11 5,2	Vollmond.
14	8	Mond in Erdferne.
17	14 23,4	Letztes Viertel.
24	19 27,6	Neumond.
26	9	Mond in Erdnähe.

Planetenconstellationen.

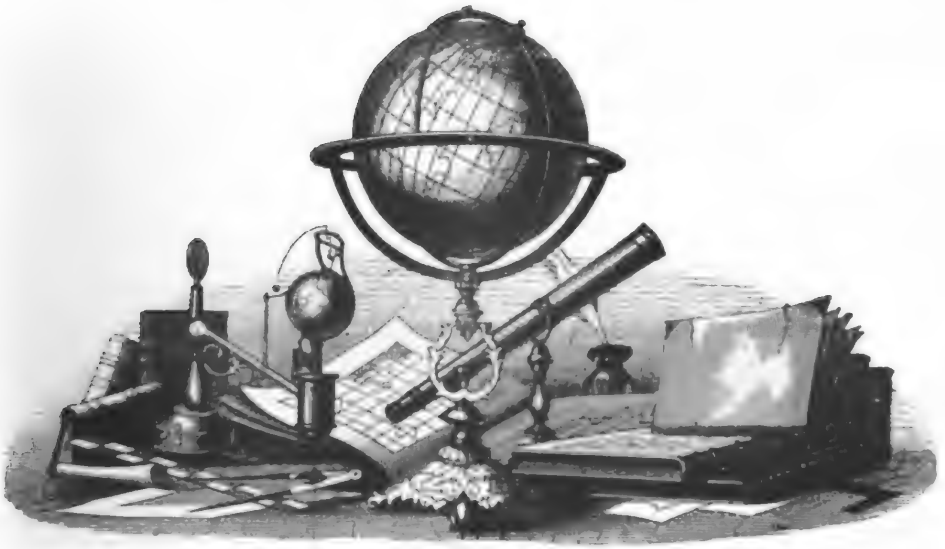
Septbr.	3.	0^h	Saturn in Conjunction mit dem Mond. Bedeckung 26° 48′.
„	7.	18	Merkur in größter östl. Elongation.
„	14.	20	Saturn in Quadratur mit der Sonne.
„	17.	15	Jupiter in Conjunction mit dem Monde in AR. Jupiter 77′ nördl. vom Centrum des Mondes.
„	18.	0	Jupiter in Quadratur mit der Sonne.
„	20.	2	Uranus in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.
„	20.	5	Venus im Perihel.
„	20.	23	Mars in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.
„	21.	4	Mercur in größter südl. hel. Breite.
„	22.	19	Die Sonne tritt ins Zeichen der Waage. Herbstanfang.
„	23.	8	Venus in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	25.	16	Mercur in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	30.	7	Saturn in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.

Sternbedeckungen durch den Mond.

Zeit der geocentrischen Conjunction in Rectascension.				Name des Sterns.	Helligkeit desselben.
Septbr.	2.	23^h	$36{,}7^m$	Saturn	1. Größe
„	7.	11	11,0	δ Steinbock	3. „
„	18.	3	37,5	η Zwillinge	3. „
„	18.	7	16,2	μ „	3. „
„	20.	1	46,4	Uranus	6. „
„	20.	23	29,4	Mars	1. „
„	30.	7	5,4	Saturn	1. „

(Alles nach mittlerer berliner Zeit.)

Digitized by Google



Neue naturwiſſenſchaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Respighi's Beobachtungen der Sonnenprotuberanzen. Seit dem vergangenen October hat der Director der Sternwarte zu Campidoglio, Herr Reſpighi begonnen Tag für Tag die ganze Umgebung des Sonnenrandes ſpectroſkopiſch zu unterſuchen und die wahrgenommenen Protuberanzen in Tabellen und Zeichnungen darzuſtellen, um das Geſetzmäßige der Erſcheinungen zu ermitteln.

Es hat ſich bis jetzt ergeben, daß in der Nähe der Umdrehungspole der Sonne Protuberanzen nur ſehr ſelten vorkommen, daß dagegen die an Protuberanzen reichſten Regionen in etwa 45° nördlicher heliographiſcher Breite liegen, da wo größere Flecke nur ſehr ſelten beobachtet werden. Die Protuberanzen ſcheinen alſo hiernach in directer Beziehung zu den Flecken nicht zu ſtehen, vielleicht findet indeß zwiſchen ihnen und den Fackeln ein Cauſalconnex ſtatt.

Hr. Reſpighi geht in einer Discuſſion ſeiner Beobachtungen auch näher auf die Frage nach der ſpecielleren Urſache der Protuberanzen ein. Leider zeigt ſich hierbei abermals evident, was bei vielen verdienſtvollen Beobachtern zu beklagen iſt, daß ihre allgemein wiſſenſchaftliche Bildung eine zu geringe iſt, um befruchtend auf den Fortgang der Wiſſenſchaft einwirken zu können. Reſpighi neigt zu der Anſicht, daß die glänzende Sonnenoberfläche eine feſte mit Vulcanen beſetzte Fläche ſei und daß die Protuberanzen Eruptionen dieſer Vulcane ſein möchten. Leider vergißt der Director der Sternwarte von Campidoglio ganz, daß die Anſicht von Sonnenvulcanen eine bereits ſo lange und ſo oft widerlegte iſt, daß ſie thatſächlich nicht mehr im Ernſte vorgebracht werden darf, er vergißt ferner daß die Anwendung des Spectroſkops zur Unterſuchung der Sonne nur in ihrer heutigen Ausdehnung möglich war, weil die Sonnenoberfläche keine feſte Fläche iſt, er vergißt mit einem Worte die ganze Theorie der Spectralanalyſe. K.

Polarlichter und Erdmagnetismus. Schon vor einigen Jahren verſuchte Herr Balfour Stewart nachzuweiſen, daß die Polarlichter ſekundäre elektriſche Ströme ſeien, die von kleinen, aber plötzlichen, durch unbekannte Urſachen veranlaßten Aenderungen des Erdmagnetismus herrühren. Bei dieſer Betrachtung wurde die Erde mit dem Kern einer Ruhmkorff'ſchen Maſchine verglichen, und die feuchten obern Schichten der Erde ſowie der oberen Theile der Atmoſphäre mit den ſecundären Leitungsdrähten, in denen Ströme auftreten, ſo oft der Magnetismus der Erde aus irgend einer Urſache ſchwankt. Dieſe Anſchauungen, ſagt Herr Stewart in der Sitzung der aſtronomiſchen Geſellſchaft zu London am 10. December v. J., ſcheinen

Digitized by Google

bestätigt zu werden durch die sehr interessanten Aufzeichnungen von Erdströmen, welche Herr Airy auf dem Observatorium zu Greenwich erhalten; diese zeigen nämlich, daß während der Zeiten großer magnetischer Störungen sehr kräftige Erdströme vorkommen, die abwechselnd positiv und negativ sind.

„Eine weitere Entwickelung dieses Gedankens", bemerkt Herr Balfour Stewart, „wurde jüngst in mir veranlaßt durch eine Bemerkung meines Freundes Lockyer, daß nämlich das Zodiakallicht möglicher Weise ein irdisches Phänomen sei, und irgendwie im Zusammenhange stehe mit den Erscheinungen des Erdmagnetismus. Denn secundäre Ströme entstehen nicht nur in einem ruhenden Leiter, wenn ein Magnetkern von wechselnder Stärke auf ihn einwirkt, sondern auch in einem bewegten Leiter, der durch die Linien größter Intensität eines constanten Magneten hindurchgeht."

„Es entsteht nun die Frage: haben wir auf der Erde solche sich bewegende Leiter? Als Antwort hierauf wollen wir auf das verweisen, was am Aequator vorgeht. Wenn einmal die Anti-Passate die obern Regionen der Atmosphäre erreicht haben, dann werden sie in Folge ihrer Verdünnung zu Elektricitätsleitern, und da sie schnell über die Linien der magnetischen Kraft der Erde fortziehen, können wir sie ansehen als die Träger eines elektrischen Stromes, der sie vielleicht leuchtend macht, wie das bei den verdünnten Gasen der Fall ist, wenn sie Elektricität leiten. Könnten diese nicht das Zodiakallicht bilden?

Solche sich bewegende Ströme werden ihrerseits auf den Magnetismus der Erde zurückwirken. Wir können demnach annehmen, daß manche plötzliche und heftige Aenderungen in dem Magnetismus der Erde leicht eintreten zu den Jahreszeiten, in welchen die großen Windströmungen der Erde am schnellsten wechseln. Könnte dieses nicht die größere Zahl der magnetischen Störungen um die Nachtgleichen erklären?

Außer den Gegen-Passaten sind ferner zweifellos fortbewegende Strömungen vorhanden, die, veranlaßt durch die tägliche Bewegung der Sonne, in den obern Regionen der Atmosphäre vor sich gehen. Können diese nicht gleichfalls, wenn sie die Linien der Erdkraft kreuzen, die Träger von elektrischen Strömen sein und wenigstens zum Theil die täglichen Schwankungen des Erdmagnetismus erklären? Könnte dies nicht ferner der Grund sein für die Aehnlichkeit, welche Herr Baxendell gefunden zwischen den Curven, welche die Schwankungen der magnetischen Declination angeben? Solche Strömungen (so weit sie als Elektricitätsleiter secundäre elektrische Ströme veranlassen) sind nur in den obern Regionen der Atmosphäre vorhanden und können nicht bemerkt werden von den in den obern Erdschichten liegenden Drähten des Erdstromes; und ich glaube, Herr Airy hat angegeben, daß dem so sei. Die Fluthwelle hingegen veranlaßt die Bewegung eines Leiters an der Erdoberfläche, mit zwei Perioden an jedem Mondtage. Diese Bewegung kann zwar keinen großen secundären Strom erzeugen, aber könnte dieser nicht genügen, um die gleichfalls sehr geringe magnetische Schwankung des Mondtages zu erklären? Da dieser Strom in einem Leiter stattfindet, der mit der Erdoberfläche elektrisch verbunden ist, so muß er an den Drähten für den Erdstrom bemerkt werden, und wenn ich recht verstanden, hat Herr Airy einen derartigen Erdstrom entdeckt.

Können wir uns nicht in gleicher Weise vorstellen, daß es zwei Arten von Polarlichtern giebt, — die eine entsprechend den festen Leitern bei einem sehr schnell sich ändernden Magnetkern, und die andere entsprechend schnell bewegten Leitern, bei constanten Magneten? Und könnte nicht ein Polarlicht der letztern Art das Annahen eines Witterungswechsels andeuten?

Es muß noch erwähnt werden, daß diese Bemerkungen in keiner Weise den geheimnißvollen und interessanten Zusammenhang berühren, der zwischen dem Erdmagnetismus und den Sonnenflecken existirt."

Ueber den Blitz. Anlehnend an meine Notiz über den Blitz, welche ich im vorigen Jahre (Gaea Bd. 5. p. 324)

Digitized by Google

Ihnen einzusenden mir erlaubte, berichte ich heute folgendes, welches meine a. a. O. p. 327 ausgesprochene Ansicht, theilweise wenigstens, zu bestätigen scheint.

Am 27. April d. J. Morgens 7 1/2, zog von Westen kommend, ein ziemlich heftiges Gewitter über unsere Stadt, und der Blitz schlug in das Haus des Herrn Kaufmann Uhlig ein.

Im Hause selbst nahm man, neben einer blendenden Helle, ein heftiges Poltern und Rasseln wahr, welches aber, da das den Blitzschlag begleitende Geräusche in nächster Nähe als kurzer, scharfbegrenzter Ton gehört wird, wohl vorzugsweise durch die Verwüstungen bedingt wurde, welche der Blitz hervorbrachte.

Der Weg, welchen die Ausgleichung der Elektricitäten verfolgt hatte, war folgender:

Vor Allem deutlich wahrnehmbar durch die beiden Wände eines theilweise aus dem Dache hervorragenden Schornsteins. In der einen, gegen außen gerichteten Wand dieses Schornsteins ist ein 7 C.-M. dicker Ziegelstein vollständig durchbohrt. Diese Oeffnung giebt das Bild zweier Trichter, deren weiterer Theil sich an den beiden äußeren Flächen des Steines befindet, während die beiden engeren Mündungen in der Mitte desselben sich begegnen.

Nicht so deutlich, doch stets noch erkennbar, ist diese Form der Durchbohrung, an der entgegengesetzten, gegen den Dachboden gerichteten Wand des Schornsteins wahrzunehmen.

Der weitere Durchgang der Elektricitäten erfolgte durch den Dachboden selbst, wo sie, indessen glücklicher Weise ohne zu zünden, arge Verwüstungen anstellten. So wurden mannsdicke Balken zersplittert, starke Bretter gespalten, das Mauerwerk vielfach beschädigt, und ein schwerer Stein, die Schwelle einer Erkerthüre, in den Hofraum hinabgeschleudert. Eigentliche Durchbohrungen konnten aber hier nicht wahrgenommen werden, nur Zertrümmerungen, Splitter und Fragmente, die Holztheile aber ohne alle und jede Spur von Verkohlung, und aller Wahrscheinlichkeit nach war der weitere Weg, den die Elektricitäten von hier aus nahmen, eine kupferne Dachrinne, welche vom Dachboden des Hauses an hinab in den Hof führt, und in nächster Nähe eines zertrümmerten Balken beginnt.

Der ganz besonderen Güte und freundlichen Zuvorkommenheit des Herrn Uhlig verdanke ich nicht nur die Erlaubniß, die geschädigten Räumlichkeiten mit voller Muße besichtigen zu dürfen, sondern derselbe überließ mir auch die oben erwähnten, vom Blitze durchbohrten Ziegelsteine.

Bei der deutlich ausgesprochenen, trichterförmigen Durchbohrung beträgt auf beiden Außenflächen des Steins, die größere Oeffnung etwa 7 Centim. Durchmesser. Die mittlere, am Vereinigungspunkte beider Trichterspitzen, etwa 2 Centim., und ich glaube, daß die Annahme einer Durchbohrung von zwei Seiten aus, nicht allzufern liegt, das will sagen: Gleichzeitiger Austausch von + und — E., wie ich derselben Gaea Bd. 5 S. 327 gedachte.

Ich bringe bei dieser Gelegenheit die am 10. Januar 1863 beobachtete doppele Funkenreihe beim Blitzschlage an der Lorenzer Kirche in Nürnberg in Erinnerung, und gleichzeitig das bekannte Experiment, mit der durch den electrischen Funken durchbohrten Pappscheibe, welche auf beiden Seiten wulstige Erhöhungen zeigt. — —

Bekanntlich schlug am 6. Jan. 1865 der Blitz zündend in den nördlichen Thurm der Lorenzer Kirche.

Der Strahl traf (wie man zu sagen pflegt) die Helmstange, und durchlöcherte die kupferne Bekleidung derselben, und dies durchbohrte Kupferblech, befindet sich zur Zeit im Germanischen Museum zu Nürnberg, dessen Vorstand, Herr Director Essenwein, mir freundschaftlich dasselbe zur Verfügung stellte.

Die Durchlöcherung des 1 bis 1.3 Millim. starken Bleches ist eiförmig, mit ziemlich stark ausgesprochenen Spitzen. Die Länge derselben beträgt 21 Millim. Die Breite 14 Millim. und sowohl auf der innern als auf der äußern Seite befinden sich am Rande der Oeffnung, aufgeschmolzene Kupferklümpchen.

Wenn man mit einem glühenden Eisen eine leichtflüssige Metallplatte, von beiläufiger Stärke des in Rede stehenden Kupferbleches, durchstößt, zeigen sich die

Digitized by Google

aufgeschmolzenen Klümpchen, wie bei dem vom Blitze getroffenen Kupferbleche, aber sie finden sich nur auf der, dem Stoße entgegengesetzten Seite.

Sicher nicht allzufern liegt der Gedanke, daß auch hier eine doppelte Kraft in Thätigkeit gewesen, eine Durchbohrung der Platte abwärts, von der Wolke aus, und eine gleichzeitige, aufwärts, von der Erde aus.

Nürnberg, 22. Juni 1870.

Bibra.

Der Stand der Polarfrage im Jahre 1870. Herr Dr. Petermann äußert sich hierüber wie folgt: Die kühne Fahrt des norwegischen Kapitäns Johannesen, der im Sommer 1869 mit einem kleinen Fischerfahrzeug das karische Meer zweimal durchkreuzte, welches bis dahin für den „Eiskeller"*) des Nordpols und als unnahbar und unbeschiffbar galt, gibt Dr. Petermann Veranlassung, über den gegenwärtigen Stand der Polarfrage einen Ueberblick zu werfen, welchen wir hier im Auszuge wiedergeben, da manche irrige Ansichten über die Zweckmäßigkeit des Weges und die Ausrüstung der deutschen Nordpolexpedition verbreitet sind.

„Unter den zwölf Expeditionen, welche seit März 1865, wo ich zuerst den Wunsch ausgesprochen, eine deutsche Expedition möge das Polarproblem lösen, ausgegangen oder zurückgekehrt sind, haben gerade zwei von denen, die gar keine wissenschaftlichen Prätensionen hatten, die von Long und Johannesen, die Polarfrage wenigstens berührt und gezeigt, daß da, wo von den höchsten Autoritäten ewiges undurchdringliches Eis angenommen wurde, keins vorhanden war, oder nur so wenig, daß es nicht einmal die Segelschifffahrt beeinträchtigte.

„Die schwedischen Forscher und Gelehrten, die unbedingt zu den ersten jetzt lebenden arctischen Autoritäten gehören, sind entschieden der Ansicht, daß der Nordpolar-Ocean stets mit solchen Eismassen erfüllt sei, daß in ihm zu Schiff bis zum Nordpol vorzudringen ganz unmöglich sei. Professor Nordenskiöld spricht sich dahin aus: „Die Vorstellung eines offenen Polarmeeres ist offenbar eine nicht haltbare Hypothese, welcher eine durch bedeutende Opfer gewonnene Erfahrung entgegensteht, und der einzige Weg, den man mit der Aussicht, den Pol zu erreichen, betreten mag, ist: nach einer Ueberwinterung bei den Sieben Inseln oder im Smith-Sunde im Frühling auf Schlitten nordwärts vorzudringen."*)

„Sehr komisch bei dieser Ansicht der Schweden ist Folgendes: Die Schweden führen seit 1858 nicht weniger als fünf tüchtige Expeditionen aus, jedesmal kommen sie mit der Ueberzeugung als Endresultat zurück, daß nur zu Schlitten auf dem Eise gegen den Nordpol vorgedrungen werden könne; sie schleppen Rennthiere und Hunde zum Ziehen ihrer Schlitten bis nach Spitzbergen und richten Alles auf Schlittenfahrten ein, aber — bis jetzt haben sie bei fünf Expeditionen noch nie einen einzigen Versuch gemacht, auf diese Weise nach Norden vorzudringen, sondern Alles und Jedes, was sie erreicht und geleistet haben, ist zu Schiff und zu Boot geschehen!

„Der schwedischen Annahme entgegen steht die lange und wiederholt bewiesene Thatsache, daß längs der ganzen Nordküste Sibiriens ein offenes Meer existirt, welche Thatsache neuerdings durch Long**) und Johannesen bestätigt worden ist. Was der „Eiskeller", das karische Meer, im Kleinen ist — ein zeitweise von Eis befreites oder noch schiffbares Meer, wenigstens schiffbare Gassen bildend — das

*) Der Name Eiskeller ist dem karischen Meere seit langer Zeit durch den berühmten Akademiker K. v. Baer beigelegt worden. Dieses von Land fast ganz umschlossene Seebecken nimmt außer seiner eigenen allwinterlichen Eisformation das ganze Volumen des Eisganges der beiden größten Flüsse Sibiriens, des Obi und Jenissei, in sich auf. Im Jahre 1760 hatte zwar ein kühner Seefahrer, Loschkin, die Ostküste Nowaja Semlja's ganz bis zum östlichen Ende der Inselgruppe verfolgt und umfahren, er brachte aber auf dieser kleinen Fahrt 2 volle Winter und 3 Sommer zu! — Vgl. Klein, An den Nordpol, Kreuznach 1870. S. 48 u. ff.

*) Die schwedischen Expeditionen nach Spitzbergen, S. 510. Jena, Costenoble.

**) Geogr. Mitth. 1869, SS. 26 ff.

Digitized by Google

dürfte auch beim Central-Polarmeer im Großen möglich sein.

„Daß das Eismeer mindestens schiffbarer ist, als die Schweden und ihre Nachbeter annehmen, ist durch Long und Johannesen unbedingt ausgemacht. Gegenüber solchen Thatsachen kann es wenig wiegen, wenn gesagt wird: Wir kamen nicht weiter und deshalb geht es nicht.

„J. G. Agardh in seiner Abhandlung „über den Ursprung des Spitzberg'schen Treibholzes" (in den schwedischen Akademie-Schriften) hat jetzt nach genauen und sorgfältigen Untersuchungen mit apodiktischer Bestimmtheit nachgewiesen, daß kein einziges Stück der von den Schweden mitgebrachten Proben einer anderen Holzart angehört als der sibirischen Larix, also nichts davon durch den Golfstrom aus südlicheren Gegenden dorthin geführt wird, sondern nur von Sibirien dahin kommt. Es kann nun aber nicht dahin fliegen, sondern vermag nur durch Schwimmen dahin zu gelangen, folglich muß das Meer zwischen Spitzbergen und Sibirien zeitweise frei genug werden, um das Flößen von Treibholz zu gestatten. Unter den Mündungen der Treibholz führenden Flüsse Sibiriens sind die nächsten, von Spitzbergen aus, der Obi und Jenissei, 1000, die Lena 1400 nautische Meilen weit in gerader Linie entfernt.

„Durch die beiden Expeditionen von De Haven 1850/51 und M' Clintock 1857/58, welche im Eise der Baffin-Bai besetzt wurden, ist es nachgewiesen, daß dieses Meer nicht fest zufriert, sondern den ganzen Winter hindurch offen bleibt. Eine Durchschnitts-Temperatur für die drei Wintermonate December, Jänner und Februar von nicht weniger als — 23.3° R. ist nicht im Stande, das Treibeis zu fester oder auch nur zusammenhängender Masse werden zu lassen, sondern dasselbe bewegte sich bei beiden Expeditionen sogar noch in den drei Wintermonaten übereinstimmend 400 nautische Meilen nach Süden. Dabei darf man nicht vergessen, daß die Baffin-Bai gegen Süden, gegen die Davis-Straße, keilförmig zuläuft, sich verengt, und man sollte daraus schließen, daß das Eis gegen Süden sich leicht zusammenstaue.

„Wenn daher in der Baffin-Bai bei einer so großen Kälte keine Rede von Schlittenfahrten ist, so dürfte das eben so sehr für das Meer nördlich von Spitzbergen gelten, welches größer und einer solchen Winterkälte wahrscheinlich nicht ausgesetzt ist. Nach den jetzt bekannt gewordenen*) sehr werthvollen Temperatur-Beobachtungen von Sievert Tobiesen auf der in 74½° N. Br. gelegenen Bären-Insel bei Spitzbergen beträgt die mittlere Temperatur für den Winter nur — 8.7° R. Jene Temperatur von — 23. 3° R. bezieht sich auf den Theil der Baffin-Bai, der zwischen 74½° bis 70° N. Br. liegt.

Zugegeben aber, daß eine Schlittenreise von Spitzbergen zum Nordpol als höchst gefährliches Wagstück noch im Bereich der Möglichkeit läge, so würde dieselbe so sehr alle wissenschaftlichen Arbeiten ausschließen, daß sie wenig oder gar keinen Werth für die Wissenschaft haben würde.

Die Möglichkeit einer Schlittenreise von Spitzbergen zum Pol ist aber eine noch nicht erwiesene Hypothese, wie dies freilich auch mit einer Erreichung zu Schiffe der Fall ist. Der eine Versuch der Schweden zu Dampfschiff im Jahre 1868 beweist noch nichts; wenn derselbe auch energisch war, so scheint das Schiff durchaus nicht geeignet gewesen zu sein; in Norwegen wenigstens hielt man es einstimmig für unzweckmäßig zu einer solchen Expedition**).

Ich bin aber auch jetzt mehr als je davon überzeugt, daß Spitzbergen, trotzdem es bis über den 80. Breitengrad reicht, keinen guten Ausgangspunkt zum Vordringen in das Nordpolarmeer bildet, und ich habe diese Gründe gegen Spitzbergen aufs Nachdrücklichste schon in meiner Instruction für die Expedition im J. 1868†), noch mehr aber bei derjenigen in 1869 geltend zu machen gesucht. Bezüglich des Vordringens auf dem hohen Meere habe ich mich von Anfang an (d. h. seit 5 Jahren) ausdrücklich dahin ausgesprochen, daß nur eine in jeder Beziehung besonders tüchtige Expedition, ähnlich der

*) Kongl. Vetenskaps Akademiens Handlingar, 1869, No. 11.

**) Geogr. Mitth. 1869, S. 36.

†) Geogr. Mittheil. 1868, S. 216. §. 14.

Digitized by Google

von Sir J. C. Roß gegen den Südpol, daran denken dürfe, solche Wege einzuschlagen.

Deshalb habe ich es der Expedition in 1868 wie in 1869 zur ersten Pflicht gemacht, die Ost-Grönländische Küste zur Basis des ganzen Unternehmens zu wählen. In Folge der Berathung, welche am 24. October 1868 von 5 der damals am nächsten stehenden Freunde der Sache: Dr. Breusing, Kapitän Koldewey, Consul H. H. Meier, A. Petermann und A. Rosenthal stattfand, stellte ich am 30. October 1868 einen Plan auf, in welchem außerdem als nächstes Hauptziel bezeichnet wurde, daß, wenn dem Unternehmen zwei ordentliche Schiffe zur Verfügung ständen, das eine östlich von Spitzbergen vorzudringen versuchen solle*). Bei den Norwegischen Seeleuten ist die Hinweisung auf das Gebiet östlich von Spitzbergen nicht unbeachtet geblieben, und im vorigen Jahre gingen nicht weniger als 27 Schiffe dahin ab, die einen sehr guten Fang machten und dem Erwerbszweig einen neuen Impuls gaben**).

Ich würde jetzt nach der Erfahrung des Capitän Johannesen, die Aufgabe bis jenseits Nowaja Semlja, ins Karische Meer ausdehnen und diesen Weg auch für die Lambert'sche Expedition für den besten halten. Der Plan dieser letzten Expedition fußt auf zwei guten Punkten: 1. daß das Meer nördlich der Bering-Straße nachgewiesenermaßen keine nennenswerthen Schwierigkeiten zum Vordringen bietet, 2. daß, falls die Expedition beim Vordringen zum Pol und der Durchschneidung des Polarmeeres bis zum atlantischen Ocean in dichtes Eis geriethe und darin besetzt würde, es voraussichtlich mit demselben eben so gut und gefahrlos in südliche Breiten hinausgetrieben würde, wie das in der Baffin-Bai der Fall ist. Nach meiner Ueberzeugung dürfte man mit ziemlicher Sicherheit nnd natürlich sehr viel schneller von Nowaja Semlja oder dem Karischen Meer aus bis zur Bering-Straße oder einem Punkte nördlich davon gelangen.

Das Meiste kommt bei diesen Expeditionen wohl auf die zweckmäßige Bauart des Schiffes und auf gute Führung an, weniger auf die Größe und Anzahl der Schiffe und vielleicht selbst nicht so sehr viel auf die Dampfkraft.“*)

*) Roher Umriß eines Planes für die deutsche Nordpolarexpedition 1869, Gotha 30. Oktober 1868.

**) Geogr. Mitth. 1870, Heft IV, S. 152.

Neue Form des Nestes der Haus- oder Fensterschwalbe (Hirundo urbica L.). In den Comptes rendus (Tom. LXX. Nr. 10—7 Mars 1870) finden sich Beobachtungen des Hrn. A. Pouchet aus Rouen, welche dafür sprechen, daß die Fensterschwalbe in dem Bau ihres Nestes eine Verbesserung zur Ausführung gebracht hat.

Pouchet ließ sich Nester der Fensterschwalbe holen, um dieselben abzuzeichnen. Schon vor langer Zeit hatte er selbst dergleichen Nester an altem Gemäuer gesammelt, die seit etwa 40 Jahren in dem Museum von Rouen aufbewahrt wurden. Er kannte die Nestform sehr genau, und

*) In den Gassen, welche das Eis selbst bildet, sind die Fahrzeuge je kleiner, desto besser. Daher dringen auch die Norweger mit ihren kleinen Fischerfahrzeugen (15 Commerzlasten u. s. w.) überall ein. Schließen sich nun diese Gassen und geräth ein Schiff zwischen zwei Eismassen, die es zu zerdrücken drohen, so kommt in der Regel alles darauf an, daß das Schiff so gebaut ist, daß es nicht zwischen den beiden Eismassen fest sitzt, sondern in die Höhe gehoben wird und so unbeschädigt bleibt. In den Wallfischfänger-Flotten gibt es berühmte Schiffe, die in Folge ihrer Bauart jeder Gefahr entgingen, so z. B. das englische Schiff „Truelove“ von Hull; dasselbe ist nun 106 Jahre in Gebrauch, im Wallfischfang von 1784 bis 1867, machte als solches wenigstens 80 Reisen nach dem Grönländischen Meere und der Davis-Straße, erbeutete 300 bis 400 Wallfische, von Seehunden und anderen Thranthieren ganz abgesehen, und erlitt nie eine nennenswerthe Beschädigung, auch im schwersten Eise und in den heftigsten Stürmen nicht; wenn andere Schiffe in seiner Nähe zu Grunde gingen, wurde es vom Eise sacht in die Höhe gehoben und ohne Gefahr umherbewegt, bis es wieder frei wurde; einmal lag es so auf dem Eise 6 Wochen lang, ohne irgendwie dabei beschädigt zu werden.

Digitized by Google

wie erstaunte er nun, daß die soeben ihm überbrachten Nester mit den frühern durchaus nicht übereinstimmten. Die Abweichung fand er so bedeutend, daß er fast in Zweifel gerieth, ob die vorliegenden Nester auch wirklich ächte Nester der Fensterschwalbe sein möchten.

Die frischen Nester waren dem neuen Stadttheile von Rouen entnommen. Um die Sache genauer festzustellen, wurden hierauf die Nester der Fensterschwalbe an alten Gebäuden mittelst eines Fernrohrs genau untersucht. An den Kirchen-Portalen zeigten die bewohnten Nester noch die alte Form und zwar waren dies zum Theil alte von den Insassen ausgebesserte, zum Theil aber auch ganz neu hergestellte, nur hier und da fand sich ein Nest der neuen Form untermischt mit Nestern der alten; in den neuen Straßen Rouens waren dagegen nur Nester der neuen Form zu sehen.

Um vor jedem Irrthum sich zu sichern, verglich Pouchet die Beschreibungen und Abbildungen von Nestern der Fensterschwalbe, die ihm zugänglich waren. Alles paßte auf die alte Form. Alle Naturforscher, Vieillot, Montbeillard, Rennie, Degland ꝛc. beschrieben das Nest als ein Kugelsegment mit einer kleinen runden Oeffnung von 2 bis 3 Centim. Durchmesser. Die neue Form ist dagegen mehr eiförmig als kugelförmig, reicht ebenfalls bis zur Decke, welche ein Theil des Gebäudes bildet, an welchem das Nest angebracht ist, und der Eingang ist nicht mehr ein rundes Loch, sondern eine verhältnißmäßig lange Spalte, deren unterer Rand etwas geschweift und an den Enden abgerundet ist. Die Spalte ist 9 bis 10 Centim. lang bei einer Höhe von kaum 2 Centim. Die neue Nestform ist also erstens flacher als die alte und zweitens ist die Anlage des Eingangs ganz abweichend von der früheren.

Dies neue Bausystem, sagt Hr. Pouchet, ist in der That ein Fortschritt im Vergleich mit dem älteren. Die Fläche, welche das Nest jetzt der Schwalbenfamilie bietet, ist größer, so daß die Jungen einander weniger beengen. Die lange Eingangsspalte gestattet den jungen Schwalben nicht blos einzeln ihre Köpfe herauszustrecken, um frische Luft zu schöpfen und sich mit der Außenwelt bekannt zu machen. Die jungen Schwalben befinden sich gewissermaßen auf einem Balcon, der so geräumig ist, daß man oft gleichzeitig zwei Junge in der Oeffnung erblickt und den Alten doch noch Raum bleibt, ein und auszuschlüpfen, ohne die Jungen zu stören, was bei der alten runden Oeffnung nicht möglich ist. Freilich haben die Alten eine nur schmale Stelle für sich übrig, so daß sie öfter Mühe haben einzuschlüpfen und sich erst an dem Nestrande anklammern; dafür ist aber auch das Nest besser gegen Regen, Kälte und äußere Feinde geschützt.

Aus diesen Beobachtungen, die allerdings einer Bestätigung an anderen Orten bedürfen, schließt Pouchet, daß die Schwalben eben jetzt — wegen des Vorkommens der alten und neuen Form — in einer Uebergangsperiode von der alten Bauform ihres Nestes zu der neuen begriffen sind. Zugleich bemerkt er, daß die Schwalbe, ebenso wohl auch der Storch, mit der Civilisation der Menschen civilisatorische Fortschritte mache. Als die Menschen noch keine schützenden oder nur unvollkommene Wohnungen hatten, baute die Fensterschwalbe und ebenso die Rauchschwalbe (Hirundo rustica L.) ihre Nester jedenfalls, wie es bei der Uferschwalbe (Hirundo riparia L.) und der Thurmschwalbe (Cypselus murarius oder Hirundo Apus L.) noch heute der Fall ist, in oder an Felsen und Klüften. Später fügten die beiden genannten Schwalbengattungen ihre Nester an die menschlichen Wohnungen und mit den Aenderungen, welche diese erleiden, scheinen auch die Schwalbennester wohnlicher zu werden. Ebenso weist Pouchet darauf hin, daß auch die menschliche Industrie auf den Nestbau der Vögel nicht ohne Einfluß gewesen ist, indem jetzt manche von diesen herrührende Stoffe bei dem Nestbau verwerthet werden, wozu früher nur Pflanzenfasern und dergleichen genommen werden konnten.

Dr. H. Emsmann.

Digitized by Google

Ueber die Negerrepublik Liberia, schreibt der Globus: „Sie besteht seit nun 50 Jahren, es will aber mit derselben gar nicht vorwärts. Der philanthropische Humbug, welchen man so lange mit ihr getrieben hat, nützt ihr nichts, und Karl Ritter war in starkem Irrthum befangen, als er (1853) Liberia „als einen Lichtpunkt am afrikanischen Negerhorizont" bezeichnete, „der schon jetzt die schimmernde Morgenröthe eines heraufsteigenden hellern Tagesgestirnes geworden sei, mit erleuchtenden Strahlen ꝛc. ꝛc." Während man in Nordamerika den Negern alle Bürgerrechte verliehen hat, kann in Liberia kein weißer Mensch Bürger werden. Es liegt freilich in jenem Fieberlande kein Anreiz vor, welcher einen gebildeten Europäer veranlassen könnte, unter den Halb- und Ganzbarbaren in Monrovia ꝛc. zu verweilen. Die Dinge stehen dort so, daß die Ansiedler nichts thun und noch heute kaum Lebensmittel genug für den eigenen Bedarf erzeugen; Mehl und Salzfleisch lassen sie sich noch in jedem Jahr von Maryland aus schenken.

Wir finden im „Preußischen Handelsarchiv" einen Jahresbericht des norddeutschen Consuls zu Monrovia für 1868, in welchem mit dürren Worten gesagt wird, „daß die Bedeutung des Handels zu den natürlichen Hülfsquellen der Republik und zur Ausdehnung ihrer Küste noch immer in einem sehr ungünstigen Verhältnisse stehe." Die Liberianer wollen nicht arbeiten; sie sind ohne hinreichende eigene Mittel zur Ausbeutung der natürlichen Reichthümer ihres Landes, welche sie sich leicht durch Fleiß verschaffen könnten. „Sie widmen sich fast ausschließlich dem Handel mit den uncivilisirten Eingeborenen, welchen sie die Erzeugung und Einsammlung der hauptsächlichsten Ausfuhrartikel fast gänzlich überlassen!" Die „Republikaner" liefern keine Producte; sie erzeugen nichts; sie handeln von den wilden Negern Palmöl, Palmkerne, Rothholz und Elfenbein ein; diese bilden die einzigen Ausfuhrwaaren, welche von den Liberianern gegen europäische Fabrikate eingetauscht werden; Norddeutschland hat 1868 in fünf Schiffen für etwa 200,000 Dollars importirt. Mit statistischen Nachrichten befaßt sich die Regierung der Republik nicht, aber sie treibt Humbug in Europa. So schickte sie 1868 einen Herrn „Chester, Oberst der Armee der liberianischen Republik," an verschiedene Höfe. Der schwarze Mann trug einen rothen Soldatenrock mit ganz ungeheuern Epauletten, und erregte am königlich sächsischen Hofe, wo er bei der Neujahrscour natürlich als distinguirte Person figurirte, besonders durch seinen musterhaften Appetit, nicht geringe Aufmerksamkeit. Wir hatten das Glück, den Herrn Obersten Chester zu sehen, bemerkten jedoch, daß es eigenthümlich sei, wenn eine Republik, die gar keine Armee habe, einen Obersten ernenne. Zufällig lasen wir gerade damals im „Pittsburgh Chronicle," daß Oberst Chester, bevor er in Liberia seinen Rang erworben, zu Cincinnati in Ohio viele Jahre lang zu voller Zufriedenheit der weißen wie der farbigen Kundschaft dem nützlichen Gewerbe des Barbirens obgelegen habe. Um so mehr sei die Humanität des Kaisers von Rußland anzuerkennen, welcher an seinem Hofe zu St. Petersburg den schwarzen Obersten und Diplomaten mit freisinnigster Leutseligkeit behandelt habe. Doch das nur beiläufig.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika giebt es einige Vereine, welche seit vielen Jahren bemüht sind, Neger und Mulatten von dort nach Liberia hinüberzuschaffen; sie haben jedoch nur geringen Erfolg gehabt, und manche, welche die Absicht hatten, in Afrika zu bleiben, sind von dort zurückgekehrt. Sie fanden in Liberia „zu viel Barbarei." Nun hat jüngst die „African Colonization Society" in Neuyork eine Sitzung gehalten, um die Zustände Liberias zu erörtern. Den Bericht darüber hat sie im „African Repository" bekannt gemacht. Aus demselben ergibt sich, daß sie 1869 etwa 100 Männer und Frauen und 60 Kinder nach Afrika geschickt hat; sie verausgabte für jeden Kopf — 438 Dollars 80 Cents, und hat damit ihre Casse erschöpft. Aus der von ihr veröffentlichten Correspondenz mit intelligenten Negern geht hervor, „daß die amerikanischen Neger nicht etwa einen civilisirenden Einfluß auf die afrikanischen ausüben, sondern daß gerade das Umgekehrte

Digitized by Google

stattfindet; die amerikanischen fallen in Barbarei zurück."

Man begreift übrigens, daß es den Eingewanderten in Liberia nicht gefällt.

„Sie erhalten vom Schiffe aus am Lande noch Lebensmittel für die nächsten sechs Monate, doch nicht von bester Qualität, und werden zu 100 bis 150 zusammen in einem großen Raume untergebracht. Bald werden Mehl, Butter, Schinken und Käse ungenießbar; viele Leute liegen schon im ersten Monat am Fieber danieder, und kein einziger bleibt zwei Monate nach seiner Ankunft von einem solchen verschont. Sie finden kaum die allerdürftigste Pflege; es ist nur ein Arzt vorhanden, der auf einem Gebiete von 15 Quadratmeilen praktisirt. Die Behausung wird bald außerordentlich unsauber und so kommt es, daß schon während der ersten sechs Monate der vierte Theil der Angekommenen gestorben ist."

„Sobald ein halbes Jahr verstrichen ist, müssen die Ueberlebenden jenen Raum verlassen. Sie haben aber keine andere Wohnung und sind alle sehr abgeschwächt, zumeist ohne Geld; sie schlagen also eine Hütte auf, aber ohne Fußboden; dann machen sie etwas Land urbar und pflanzen Kartoffeln und Maniok. Sie leiden aber fortwährend und viele sterben, bevor sie ein Jahr im Lande sind. Man könnte Kaffeebäume pflanzen, aber diese geben erst Ertrag, wenn sie sechs Jahre alt sind."

„Die Schulen befinden sich im armseligsten Zustande; was man darüber Lobendes verbreitet hat, ist durchaus unrichtig. Ich halte es nicht für angemessen, eine Schaar unwissender Menschen aus einem Lande fortzuschaffen, wo sie Schulen und Kirchen finden, wo sie gesundes Klima haben und sich anständig zu ernähren Gelegenheit finden, und sie in ein Land zu bringen, wo das Klima mörderisch ist, wo sie wenig Schulen und Kirchen finden und wo sie ihr ganzes Leben in Armuth und Elend verbringen."

„Ich habe kein Recht, der Colonisationsgesellschaft Vorwürfe zu machen; ich spreche aber die Ueberzeugung aus, daß es unendlich viel besser wäre, wenn sie die unwissenden Leute dort, wo sie einmal sind (in Amerika selbst), unter Obhut nähme und für ihre Civilisation sorgte, — wenn sie nicht eine Anzahl armer, ungebildeter Personen in ein feindliches Land brächte, wo dieselben durch den Einfluß ihrer Umgebung nur noch tiefer sinken, wo sie viel Elend auszustehen haben und wo viele schon nach kurzer Zeit sterben. Durchschnittlich sind in Liberia die Colonisten eben so roh und abergläubisch wie die heidnischen eingebornen Afrikaner. Man hat wohl gesagt, die Colonisten würden einen civilisirenden Einfluß auf die Heiden ausüben; ich habe aber niemals bemerkt, daß die ignoranten Massen, welche man nach Liberia gesandt hat, solch einen Einfluß geübt hätten. Ich bin ein Freund der farbigen Race und will Alles für sie thun, was in meinen Kräften steht; ich muß aber sagen, wie es sich mit den Thatsachen verhält."

In einem zweiten Berichte wird erwähnt, daß am Cape Mount die Niederlassung Robertsport gegründet worden sei. „Wir haben in derselben bereits 38 von uns durch den Tod verloren; etwa die Hälfte bestand aus Kindern und Jünglingen. Die Ueberlebenden sind jedoch entschlossen zu arbeiten und sich ein comfortables Heim zu schaffen."

Ein dritter Bericht an die Gesellschaft, datirt Monrovia, Januar 1870, spricht von den „bedauernswerthen, hülflosen, verhungernden Opfern, die man dorthin geschickt habe. Manche verfallen sofort in heidnische Gewohnheiten (Down they go at once and sink into heathen habits). Nicht wenige dieser Creaturen werfen sofort ihre Kleider ab und gehen landein (zu den Wilden). Vor etwa sechs Wochen kam ein Mädchen in ein Haus, das Kreidestriche auf sein Gesicht gemacht hatte; es trug dicke Ringe über Arm- und Beinknöcheln und hatte ein Stück Zeug um die Lenden geschürzt. Dieses Mädchen war eine Amerikanerin, die ganz vor Kurzem ihre Röcke abgelegt und die Sitten der Eingebornen angenommen hatte. Solcher Personen gibt es, männliche wie weibliche, schockweis im Lande, und wenn nicht etwas ganz Außerordentliches geschieht, werden sie viele Nachfolger finden."

Digitized by Google

Literatur.

F. G. J. Lüders, Das Gesetz der Wechselwirkung im Weltall. Hamburg, Verlag von J. F. Richter.

Von diesem Buche muß Referent gestehen, daß er trotz des aufrichtigsten Willens nicht zu erfassen im Stande war, wo der Verfasser mit seinen Darstellungen hinaus will. Herr Lüders mag es ganz gut meinen, aber ein genügendes Verständniß der Ergebnisse der neuern Naturforschung, geht aus seiner Schrift nicht hervor.

Dr. M. Seubert, Lehrbuch der gesammten Pflanzenkunde. 5. durchgesehene Aufl. Mit vielen in den Text eingedruckten Holzschnitten. Leipzig u. Heidelberg 1870. C. F. Winter'sche Verlagshandlung.

Das vorliegende Werk nimmt bereits seit einer Reihe von Jahren einen hervorragenden Platz unter den Lehrbüchern der wissenschaftlichen Botanik ein und daß es diesen Platz behauptet, ist bei der großen Anzahl jährlich erscheinender guter botanischer Werke ein Beweis für seine Gediegenheit. In der That vermißt der Kenner trotz des verhältnißmäßig beschränkten Umfangs in diesem Buche Nichts von einiger Wichtigkeit. Ja Manches findet sich hier in einer Vollständigkeit, welche man selbst bei weit umfangreicheren Werken leider meist vermißt. Hierhin gehört z. B. der wichtige Abschnitt über die Pflanzengeographie. Der Pflanzen-Anatomie ist die entsprechende Stellung eingeräumt; aber Referent sieht mit Vergnügen, daß der Verfasser auch in dieser Auflage hier Maaß hält und nicht die Hälfte des zugemessenen Raumes den Zellen opfert — was leider in verschiedenen botanischen Lehrbüchern der Fall ist.

Dr. M. Bach, Die Wunder der Insectenwelt. Soest 1870. Nasse'sche Verlagshandlung.

Dieses kleine, dem populären Studium gewidmete Buch, verdient trotz seines bescheidenen Aeußeren gar sehr die Aufmerksamkeit aller Derjenigen, welche sich für das Leben der Insekten interessiren. Die Darstellung ist gefällig und die neuesten Fortschritte der Wissenschaft finden sich mit anerkennenswerthem Fleiß allenthalben berücksichtigt.

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Digitized by Google

Die Kumys-Anstalten
in der Kirgisensteppe und der Baschkirei

von der praktischen und angenehmen Seite.

Von **Wilhelm Groß.**

Der Barde aus den vorjährigen Ballaganen in den Hainen unfern der russischen Ortschaften im südlichen und südöstlichen Ural, steht abermals am Anfange der kurzen, aber glücklichen Sommersaison; die Reichen, d. h. die Besitzer bedeutender Roß- und Viehheerden rüsten mit Begeisterung zur Uebersiedelung aus ihren stillen Winterquartieren (den Aulen und feststehenden Dörfern, wie sie in der Baschkirei vorhanden) in die wieder verjüngte Steppe, um ihr Vagabonden- resp. Nomadenleben zu beginnen. In dem geräuschvollen und freudigen Leben der Tabunen (Roßheerden) ist Sommer eingetreten; es ist die Zeit der Ernte und des Genusses; die Rosse im üppigen Grase sich wälzend, haben sich auf der Sommerweide von ihrer winterlichen Trägheit bald erholt; die Stuten gleichen lebenden Milchbereitungsmaschinen und geben des herrlichen Getränkes im Ueberfluß, das zu Kumys bereitet, in Massen getrunken, und täglich in frischen und bedeutenden Quantitäten gewonnen, in lederne Behälter gefüllt, und in großen Mengen an die Haut-volée der benachbarten Ungläubigen (als "Russki-Narod" bekannt) zur Kur verabfolgt, resp. verkauft wird. Die auf einfachen, aus Lehm und Stein kunstlos zusammen gekleisterten Heerden, oder nur auf Steinen ruhenden Kessel, senden bereits hie und da schon wieder ihre Dämpfe in die Luft und kochen vom frühen Morgen bis in die dunkle Nacht, und die unter denselben prasselnden Feuer verlöschen erst mit dem Einschlafen der glücklichen Faulenzer. Das weibliche Personal bäckt oder röstet am Feuerheerd kleine runde Kuchen oder Brödchen, während in den Kibitken auf weichem Kissen ruhend, die Hausherren sich behagen, bis eine der älteren Frauen — nur noch für den Dienst am Kessel und andere ähnliche Verrichtungen capable, ein neues, eben erst präparirtes Gericht aufträgt, und der

Digitized by Google

in Gestalt von Stutenmilch sein süßsäuerliches Aroma ausduftet oder eine Tasse Thee ihre Dämpfe bis in die Wölbung des konischen Theiles des transportabel leichten Tempels emporringelt, während ein alter Säbel und eine eben solche Muskete an der linken Wand hängend, darüber ein mit Pulver gefülltes Kuhhorn in der Regel die Decoration schließt, die mit geringen Ausnahmen und etwas vervollständigt in der „Isba" seines Winterquartiers im Aule sich wiederholt.

Bis dahin hatten wir es fast ausschließlich mit der angenehmen Seite des engen Behälters als Wohnstätte zu thun; aber selten findet sich das Schöne mit dem Nützlichen auf so beschränktem Raum derartig zusammengedrängt, als hier! Selten blühen die Industrie und die Liebe so eng verbunden und dicht nebeneinander, als auf der eben geschilderten nach Quadratzollen zu berechnenden Fläche des kleinen Gehäuses; denn hier erblickt nicht nur das unberufene Auge eine Allegorie in lebenden Bildern vom Eheglück und einen verwirklichten Houristraum, sondern hier steht auch der Abendländer vor der Zubereitungsanstalt eines gesundheitszuträglichen, medicinisch anerkannten und viel besprochenen Präparats, das selbst in neuerer Zeit von Liebig eingeführt und empfohlen, in deutschen Anstalten mangelhaft nachgefälscht und als Kumys bekannt geworden ist, nicht aber im entferntesten, weder seinem Aeußern nach, noch an Geschmack und viel weniger an Wirkung jenem Baschkiren- oder Kirgisenpräparat gleicht: so wenig complicirt die Zubereitung auch sein mag, und so geringe Kenntniß dieselbe auch erfordert.

Die Wunderwirkung der Steppenmilch als Heilmittel wird genügen, jene Lederfiole, die als Milchbehälter eben so wenig einladend wie für die Ausschmückung des Wohnungsraumes von besonderem Schmuck ist, jetzt mit regerem Interesse zu betrachten, denn sie ist es, welche, wie angedeutet, die tägliche Ernte von Stutenmilch aufnimmt, in welcher sich in kurzer Zeit die Gährung derselben vollzieht, und die das Getränk als Kumys zum Umfüllen in kleinere Beutel von gleichem Stoff zurückgibt, um neue Auflagen in ihren Riesenleib aufzunehmen und zu verdauen. Den körnigen Satz aufzulösen, der am Boden sich schnell bildet und um ein Zusammenschlagen der Milch zu verhindern, stört und rührt hin und wieder mit hölzernem Gestänge, das oben mit seinem Styl zur Oeffnung des Beutels herausblickt, eine der aus dem schönen aber stürmischen in den solideren und schaffenden Abschnitt des Lebens hinübergetretenen ehemaligen Schönen oder vielleicht auch einer der Epigonen in der gährenden weißlichen Flüssigkeit, bis die Probe genügt und die Aufbewahrung oder die Versendung — wenn nicht der eigene Verbrauch — erfolgen kann.

Schwierig wie sein Transport für größere Entfernungen bei übermäßiger Bewegung, ist die Aufbewahrung des Kumys für längere Zeit — selbst in den genannten Beuteln; unthunlich und unmöglich dagegen — so weit bis jetzt erprobt — ohne dem Verderben ausgesetzt zu sein, in Gefäßen aus Holz wie aus Glas. Wiewohl ein unschätzbares Präservativ für Brust- und Lungenkranke, ist es jedoch aus den eben genannten Gründen nur dort

Digitized by Google

erreichbar und von wohlthätiger Wirkung, wo es frisch zu erhalten, mithin gewissermaßen an seiner Quelle. Schon eine Dauer von acht bis vierzehn Tagen in verdeckten, eine etwas längere Zeit in luftdicht verschlossenen Glasgefäßen genügt — um dasselbe zwar nicht ungenießbar — aber nach meinen Erfahrungen an Ort und Stelle, in Folge der eintretenden Schärfen und Säuren sowie seines verstärkten geistigen Gehalts, zur Kur unbrauchbar zu machen, wogegen in Holzgefäßen schon die kurze Zeit von 24 Stunden hinreicht, um es an Güte verlieren und nicht wohl zu Heilzwecken verwendbar zu machen; ein Uebelstand der Anlaß zu Mißtrauen gibt, wenn das gleiche Präparat aus den amerikanischen Steppen (wiewohl zur See in verhältnißmäßig kurzer Zeit) importirt wird, und demungeachtet sich so vortrefflich erhalten soll (?!), daß es an Qualität und innerm Gehalt dem Kumys der Kirgisensteppe gleich kommen soll (?), was, wenn man nach der Verschiedenheit des Geschmacks urtheilen und nach der Art und Weise der hier gebräuchlichen Verpackung (in Flaschen) vermuthen darf, wie schon erwähnt — bei den in heimischen Anstalten gewonnenen Erzeugniß, am allerwenigsten der Fall ist, bei dem der Glaube und der ansehnliche Preis die Wirkung unterstützen muß, zumal letzterer zu hoch, um eine Quantität, wie sie nöthig wäre, verbrauchen zu können, wo nicht ein bedeutendes Vermögen dies gestattet.

Allein mit wie glücklichem Erfolg der Kumys an seiner Quelle in der Steppe auch angewendet wird, so ist derselbe selbstverständlich doch wesentlich abhängig von der Diät, die man gleichzeitig zu beobachten hat. Der Genuß von Obst aller Gattungen, wie nach meiner Beobachtung insbesondere der des Strauchobstes, d. h. der Beerenfrüchte, würde nicht nur die günstige Wirkung stören, sondern dieselbe in mancher Beziehung in eine nachtheilige umwandeln, insofern Verhärtung alsdann die Folge sein würde. Abgesehen von seiner berauschenden Eigenschaft, die je älter das Getränk, desto stärker sich äußert, zumal noch wirksamer auf die nicht daran gewöhnte Natur des Fremden — und abgesehen von seiner beglückenden Eigenschaft die Stimmung des Geistes zu heben und seinen Horizont mit rosigen Bildern zu umrahmen, gibt sich seine Wirkung auch nach einer andern Richtung — freilich weder gesundheitsdienlichen noch beseligenden zu erkennen, denn wie er sich feindlich verhält gegenüber dem Genuß von Baum- und Strauchfrüchten, so erfordert er der Ruhe und widersetzt sich jeder andauernden durch Fahren oder Reiten hervorgebrachten heftigen Bewegung und Erschütterung und straft eine Mißachtung mit Uebelkeit und Erbrechen. Indeß auch abgesehen von seiner ihm beiwohnenden Heilkraft, ist es, wo die mitgebrachte durch Vorurtheile stark unterstützte Abneigung überwunden, auch dem Gaumen des Fremdlings nicht schwer, dem Präparat als Getränk und Nahrungsmittel Wohlgeschmack abzugewinnen. Die milde angenehme Säure nicht ohne Aroma, verbunden mit einem den spanischen Weinen ähnlichen lederartigen Beigeschmack, der sowohl den ballonartigen Behältern, in denen der Kumys bereitet und aufbewahrt, als den Schläuchen, in welchen er zu Pferde oder Wagen, wie auf dem Kamele bei Reisen

Digitized by Google

transportirt wird, entstammen mag, würde, so sehr er auch dem deutschen Fabrikat abgeht, künstlich nachzutäuschen nicht erhebliche Mühe verursachen, und gelänge es, eine magere Milch mit dem nöthigen Maaß herben Wein zu versetzen und durch Sohle jenen mehr kräftigen als lieblichen Beigeschmack zu erzeugen, das Gerinnen der Milch aber zu verhüten, so würde man ein Surrogat erzielen, das dem ächten Kumys der Steppen ähnlicher wäre, als die vielen angepriesenen Ersatzmittel, die ich unter dem gleichen Namen hier kennen gelernt habe.

Den göttlichen Stoff zu destilliren und zu präpariren, dem freilich ein menschenfreundlicher Zweck weniger, als vielmehr ein eigenes gefühltes Bedürfniß und Genußsucht zu Grunde liegen, befleißigt sich der Baschkir und Kirgise, selbst auch der Kalmücke, in anerkennenswerther und begreiflicher Weise mit selten nach irgend einer Richtung hin wieder wahrzunehmender Ausdauer. Und so bildet gewissermaßen seine Zubereitung den blühendsten Theil der Steppenindustrie; und die bewegliche kaum 10 Fuß im Durchmesser haltende Kibitke, in der so viel Angenehmes und Nützliches vorgeht und vorbereitet wird, in dessen Innern mit seinen Scenen des Besitzers kühnste Träume gipfeln, ist das entrollte fertige Gemälde des schöneren Theiles seines Lebens.

Ueber Reben und Wein.

(Fortsetzung.)

Chaptals Sammlung von Reben im Luxemburggarten in Paris hatte zum Theil die Aufgabe, die Früchte im Bezug auf ihre Verwendbarkeit zur Weinbereitung zu studiren. Die über 2000 Nummern zählende Sammlung kann nach Thudichums Vergleichen auf weniger als 500 verschiedene Arten reducirt werden, welche große Fortschritte im Weinbau einschließen; doch können diese Fortschritte nur an der Hand der Wissenschaft gemacht werden. Die verschiedenen und relativen Eigenschaften der Reben in Bezug auf die Menge von Zucker, Tannin, Säuren, Salzen, Farbstoffen, ätherischen Oelen und anderen Riechstoffen, welche in den Trauben enthalten sind, wurden niemals studirt. Von welchem unendlichen Einfluß ist das Wetter auf die Entwickelung der Traube, die Behandlung des Mostes auf den Wein! Aber manche Rebensorten erscheinen überhaupt ungeeignet für den Weinbau, so manche des Jura welche einen Wein liefern, der bei 12 bis 18 pro mille Säure ohne Wasserzusatz nicht trinkbar ist. Ordinäre Weine entschädigen den Bauern nicht für seine Bemühungen und Kosten und werden nicht Handelsgegenstand, wenn sie nicht ebenso wissenschaftlich, reinlich und gleichmäßig wie Bier behandelt werden, und das kann nur mit Hülfe des wissenschaftlichen Chemikers geschehen.

Digitized by Google

Man hat bisher meist angenommen, daß die Trauben in der Zeit der Unreife Säure anhäufen, welche dann während der Reife in Zucker umgewandelt wird. Aber man hat gefunden, daß in 100 Beeren die Säure bei der Reife entweder sich gleich bleibt oder selbst wächst, während die Zuckermenge von 2,6 bis auf 19,8 Theile steigt. In der That zeigt jede Rebsorte in dieser Beziehung ein besonderes Verhalten. Die Traubensorten selbst sind als physiologische Individuen anzusehen und nicht ihr Most, der nur nach procentischer Zusammensetzung verschieden ist.

Die Enfariné-Rebe des Jura hat die säurereichsten und wenigst süßen Früchte. Im September enthalten diese 23 bis 25 pro mille Säure und 150 bis 160 pro mille Zucker. In einer bestimmten Periode enthalten die unreifen Beeren weniger Säure als die reifen. Zu einer bestimmten Zeit der Reife, wenn sie anfangen schwarz zu werden, wenn nicht während der ganzen Zeit der Reife, wächst die Säuremenge statt sich zu vermindern, wie man seither als Regel für alle Früchte angenommen hat. Manchmal scheint sich während der Reife der Zucker zu vermindern und in anderen Jahren zeigt sich wieder ein anderes Verhältniß. Der Plouffard ist auch eine Rebe des Jura und liefert treffliche Weine. Beim Uebergang der Beeren aus der grünen in die rothe und schwarze Farbe vermehrt sich ihr Zuckergehalt fortwährend. Bei noch weiterer Reife vermindert sich auch die Säure, aber nicht in dem Verhältniß, als die Zuckermenge wächst.

In südlichen Ländern werden die Trauben meist in der Zeit ihres größten Volums geherbstet, und das ist die Ursache, daß sich die südlichen Weine so wenig lang halten und gekocht werden müssen. In Sauterne werden die Trauben in acht bis elf verschiedenen Perioden geerntet und einzelne Beeren ausgeschnitten, ein Beweis für die große Sorgfalt beim Herbsten. Am Rhein wird der Rießling möglichst spät abgeschnitten und hat so Gelegenheit in den Zustand der Edelfäule überzugehen.

Wenn aber auch in den südlichen Ländern der Most nicht so behandelt wird, wie es die Wissenschaft verlangt, so bleibt er doch nicht unbehandelt; denn was die spanischen, portugiesischen und südfranzösischen Weine anlangt, so werden die Trauben unmittelbar nach dem Pflücken oder während sie in der Kelter sind oder als Most mit Gyps überstäubt. Dr. Thudichum hat vergebens nach der logischen Ursache dieser Manipulation gesucht. Soll der Wein dadurch stärker gemacht werden, so verfehlt sie ihren Zweck, denn der Gyps verbindet sich mit nur wenig mehr als einem Viertel seines Gewichts Wasser und schließt dann mechanisch auch einen Theil des Mostes ein, wodurch die Ernte so wesentlich vermindert wird, daß 50 pCt. Gyps die Hälfte der Brühe wegnimmt und den Zuckergehalt im Most doch nur von 13 auf 15 pCt. erhöht, und bei geringeren Mengen im Verhältniß des Gypszusatzes. Zugleich vermindert der Gyps die Menge freier Säure im Wein von 5 auf 0,5 pro mille und noch mehr, er zersetzt auch die weinsauren und bildet schwefelsaure Salze, durch welche der Wein zu einer geschmierten Brühe wird. In der That enthalten alle Xeresweine beträcht-

Digitized by Google

liche Mengen von Kaliumsulfat, durch welche manche Arten einen bitteren Geschmack und abführende Wirkung bekommen. Die Nierenaffectionen durch Xeres sind zum Theil wohl den 20 pCt. Alkohol zuzuschreiben, aber sie werden mindestens verdoppelt durch das Kalisalz. Ein ungegypster Xeres mit weniger als 16 pCt. Alkohol wird weder des Zimmt-, noch das Zusatzes von Salpetersäureäther bedürfen, um seinen Duft zu erhöhen. Wird die Weinsäure durch Gyps entfernt, so wird der reife Most in unreifen verwandelt, der noch Aepfelsäure enthält.

Die rationelle Reinlichkeit ist am ausgebildetsten in der Champagne. Da sind Kelterhäuser wie die Wohnzimmer rein, besonders bei den großen Fabriken. Andere freilich sind auch cynisch schmutzig. In der Regel aber ist in der Herbstzeit in der Champagne alles abgebürstet, von den tausenden von Eseln an, welche die Trauben fortschaffen, bis zu der geschäftigen Menge, welche sie pflückt, und den ruhigen Matronen, welche jede Traube reinigen und Dich zum Kauf einladen. Das Ergebnis ist, daß selbst ein ganz ordinärer Wein in einen vortrefflichen Stoff verwandelt wird, der mit großem Vortheil verkäuflich ist. In kurzer Zeit hat sich der Weinexport von Rheims allein von 3 auf 9 Millionen Flaschen erhöht. Die Production im ganzen Champagnebezirk beträgt etwa 35 Millionen Flaschen. Dabei wird der Champagner weder bitter noch sauer, und obgleich er Veränderungen unterworfen ist, so sind diese doch äußerst gering verglichen mit denen seines Bruders Burgunder, der mit den Kämmen und Schalen gährt. Er kann bitter und zäh werden, seine Farbe verlieren, und sein Transport in Gebinden ist mehr als gewagt. Sucht man nach der Ursache, so braucht man nur die Weinbereitung zu betrachten, um sie zu erkennen. Da siehst Du Füße in Stiefeln und ohne solche, Füße in den Fässern und außerhalb derselben, Füße, die aus den Stiefeln in die Fässer und aus diesen wieder in die Stiefel steigen, nackte Leute bis an den Hals in Fässern mit Stoff, der den köstlichsten Wein liefern könnte; sie zerstampfen die Trauben und sterben fast dabei; faules Zeug, das nicht beseitigt wird, verbreitet den Gestank nach faulen Eiern, und manche halten gerade das für das Zeichen eines ächten Burgunders. Kein Wunder, daß diesem Wein die Qualitäten mangeln, oder daß er davon zu viel hat, noch weniger wundert man sich, wenn man die Häuser, Dörfer und Hotels in dieser Gegend sieht. Warum lernen sie nicht von ihren reinlichen Brüdern in der Champagne? Mehr Reinlichkeit und weniger Renommage mit den vorzüglichen Eigenschaften ihres Weins würde diese Leute weiter bringen.

Am Rhein dagegen ist die Weinbereitung sehr reinlich und folgeweise das Getränk auch klar und von gutem Geschmack. In der Gironde dagegen unterscheidet sich die Darstellung des Weins sehr, und alle rothen Weine werden auf die einfachste Weise gewonnen. Die großen Mengen des gewöhnlichen Rothweins kommen mit viel Schmutz in Berührung, aber die Producenten trösten sich mit der Annahme, daß alles bei der Gährung wieder herauskomme.

Digitized by Google

Während die Champagne die vorzüglichsten Keller hat, wodurch auch die gleichmäßige Güte ihres Products bedingt wird, hat das übrige Frankreich keine Keller und keine Mittel, die Gährung zu überwachen und zu leiten, denn sie geht in oberirdischen Schuppen vor sich. Daher wird auch so viel Wein durch Essiggährung verdorben. Der Mangel an Kellern in Spanien ist die Ursache, daß ein reiner unverfälschter Naturwein gar nicht dargestellt werden kann. Solche Weine erfordern eine langsame Gährung, die nur durch niedere Temperatur zu erreichen ist. Derselbe Mangel an Kellern erstaunt uns in einer Stadt wie London. Tausende von Fässern Bier, besonders Stout, verderben jährlich in den warmen sogenannten Kellern der Wirthshäuser, nachdem sie den ersten Anstoß zur Säuerung in den großen sandbedeckten, der Wärme ausgesetzten Kufen der großen Brauereien erhalten haben.

In einem vielgebrauchten englischen geographischen Schulbuch kommt die Frage vor: „Wo liegt Deutschland?" Antwort: „Zwischen Oesterreich und Preußen." „Wodurch ist Deutschland bemerkenswerth?" „Es wächst daselbst Hock und der Vielfraß lebt auf den Bäumen." „Wo wächst Hock?" „Bei Hockstadt in Schwaben." — Der fragende Ton des Katechismus geht darauf in den befehlenden über: „Beschreibe den Vielfraß." Es ist kaum glaublich, daß solcher Unsinn in Schulbüchern enthalten ist, welche eine unglaubliche Anzahl von Auflagen erlebt haben. Aber was ist das räthselhafte „Hock", das Deutschland neben dem Vielfraß für die englische Jugend berühmt macht? „Hock" bezeichnet überhaupt kurzweg Rheinwein und ist eine Abkürzung von „Hochheimer", der bekanntlich am rechten Ufer des unteren Main, nahe bei seiner Mündung in den Rhein wächst und auch den Character des Rheinweins hat. Er ist ein Rießlingwein wie der Steinberger, Johannisberger und all die Größen des Rheingau. Der berühmte Rüdesheimer aber, der Feuerberger und einige andere stammen von der Orleanstraube; diese unterscheidet sich vom Rießling wie Sauterne vom Chablis oder Pouilly. Eine dritte am Rhein vorherrschende Rebsorte ist der Traminer, der besonders in den vorzüglichsten Lagen der Pfalz gebaut wird. Man nimmt oft an, diese Rebe stamme vom Tramin im Brixener Kreis in Tyrol, wo der vorzügliche Marzemino wächst, aber die Traminerrebe findet sich daselbst nicht und nicht viele Meilen im Umkreis; sehr wahrscheinlich ist diese Sorte dem Rheinthal ursprünglich eigen; alle Producenten sind stolz darauf, den Wein daraus als Traminer zu verkaufen. Eine vierte Sorte ist der Sylvaner, der im ausgedehntesten Maßstab angebaut wird und mit dem Rießling die große Menge mittlerer Rheinweine liefert. Traminer hat ein angenehmes besonderes Bouquet, der Sylvaner weniger, aber er ist geistig und wohlschmeckend. Die rothen Weine von Ingelheim und Aßmannshausen werden aus dem rothen Burgunder bereitet, unterscheiden sich aber von den burgundischen Weinen. Die rothen Weine von Vöslau und Gumpoldskirchen bei Wien stammen von einer besonderen Art schwarzer Trauben, welche „frühe blaue Portugiesen" genannt werden. Es ist eine frühreifende süße Traube mit

Digitized by Google

etwas größeren Beeren als der Burgunder. Vollkommen reif ist sie blauschwarz, zum Essen vortrefflich und liefert einen Wein von dunkler Farbe. Ihr portugiesischer Ursprung ist nicht bewiesen, doch war ihr ausgedehnter Anbau in Oesterreich sehr erfolgreich, weil nur wenig Rothweine in anderen Theilen des Reichs gewonnen werden. Die Weine sind sehr gesucht und gut bezahlt, besonders weil sie mild und schon nach einem oder zwei Jahren trinkbar sind, während die meisten anderen österreichischen Weine fünf bis zehn Jahre im Keller lagern müssen, bis sie trinkbar sind. Von Vöslau sind die Reben nach Würtemberg eingeführt worden und werden jetzt dort jährlich große Mengen von Rothwein producirt, welche durch den Mangel an Tannin und Säureüberschuß einen angenehmen Geschmack haben. Der gewöhnliche Tyrolerwein dagegen, besonders der „Shilcher" ist zu sauer, der rothe Burgunder von Botzen zu berauschend, während Vöslauer durch die ganze Monarchie gut und billig zu haben ist.

Croatien ist für die Weincultur besonders geeignet. Da wachsen die großbeerigen Trauben, die blaue Zimmtrebe, rothe Portugiesen, Grünhainer, Heunisch, der weiße Welschrießling und die Tokayer Rebe „Furmint." Die letztere liefert nie einen guten Wein ohne ausgedehnte chemische Behandlung des Mostes. Dasselbe gilt von den ungarischen Weinen. Tokayer, selbst aus guten Jahrgängen lagert 10 bis 15 Jahre und selbst Jahre lang auf der ersten Hefe. Wollten die Producenten bessere Reben pflanzen und durch zweckmäßige Behandlung des Mosts und Weins diesen durchweg verbessern, so würde die Ausfuhr, besonders auch nach Deutschland, außerordentlich wachsen.

Der dalmatische Weinbau hat mit dem italienischen die größte Aehnlichkeit und wachsen auch da dunkle adstringirende Weine, welche nach Italien, der Türkei, Thessalien und Epirus ausgeführt werden. Bei besserer Behandlung könnte der Export weit beträchtlicher sein. Der istrische Wein wird so lange seinen alten Ruf entbehren, als die Reben hoch in die Luft wachsen und selbst die niedrigsten Weinschänken Deutschlands und Frankreichs würden sich scheuen, einen Stoff zu verkaufen, der in den ersten Hotels von Triest als istrischer „Refosco" aufgetischt wird. Und doch hat Triest mehr Import als Export und wäre glücklich, wenn es gute Weine in die Welt hinaus bringen könnte.

Der Brausewein von der Ribolatraube in Görtz verdient Erwähnung als Gegenstand zukünftiger Unternehmungen. Wie beim Rießlingwein von Botzen liegt seine Bereitung in der Kindheit, aber die Qualität des Stoffs und der Trauben bieten Alles, was man nur wünschen mag. In Tyrol ist bisher der Weinbau schlecht gewesen, weil große südliche Trauben, besonders der Vernasco oder Vernatsch, d. h. der rothe Frontignan-Muskateller angebaut wurde. Aber dort ist der berühmte Tyrolinger oder Trollinger, wie er in Deutschland heißt, zu Hause, der auch in England so vielfach in Warmhäusern zur Traubenzucht angebaut ist. Die Franzosen, welche diese Rebe aus der Pfalz erhielten, nennen sie Frankenthal. Zum Essen ist's eine vorzügliche Traube wegen der dünnen Schale, der kleinen Kerne,

Digitized by Google

des ziemlich festen und doch saftigen Fleisches, wegen einer angenehmen, nie überschüssigen Säure, gemischt mit der erforderlichen Menge Zucker und wegen des angenehmen Geschmacks. Die Trauben sind nie sehr groß und nicht so dicht, daß sich die Beeren nicht vollkommen ausbilden könnten. Die Rebe ist immer fruchtbar und selbst in schlechten Jahren können die Trauben verwendet werden, weil sie wenig Säure enthalten. Sind sie reif und können noch etwas über die Periode ihres größten Volums hängen bleiben, so liefern sie einen vortrefflichen Wein. Die berühmten Weinbäume in den k. Treibhäusern zu Hamptoncourt und Schloß Windsor sind Trollinger und sind Belege für die außerordentliche Fruchtbarkeit dieser Rebe.

Die chemische Analyse der Weine beschränkte sich zumeist seither auf die Untersuchung, ob man einen reinen Naturwein, oder einen gemischten, geschmierten, verfälschten Wein vor sich habe. Dies sind aber nicht die wahren, hauptsächlichen, chemischen Fragen, die an einen Wein zu richten sind. Es handelt sich dabei um die chemische Natur des Weins, und seiner wirklichen Bestandtheile. So enthalten Weine eine große Anzahl verschiedener Aetherarten, in manchen Fällen 25 und mehr; während des Reifens beim Lagern vermehrt sich ihre Anzahl bis diese ein gewisses Maximum erreicht, dann aber nimmt ihre Anzahl wieder ab. So wird durch die chemische Analyse die Beobachtung der Nase bestätigt. Ferner hat die chemische Untersuchung, wie schon bemerkt, die Verkehrtheit dargethan, manche Weine mit Gyps zu behandeln; wäre das Ergebniß ein entgegengesetztes gewesen, so möchte man immerhin den Sherry gypsen und man würde dann nur nach Mitteln suchen, um die Wirkung des Kaliumsulfats unschädlich zu machen. Da man aber bei wissenschaftlicher Prüfung des Weingypsens keine Gründe dafür gefunden hat, so soll man es sein lassen. Hat ja doch auch die französische Regierung deshalb wissenschaftliche Chemiker consultirt, und gestattet darauf hin nicht, daß Armee und Flotte mit gegypstem Wein versorgt werde, weil er sich als schädlich erwiesen hat. Besonders bei ungarischen Weinen hat man auf einen kleinen Gehalt von Phosphaten und etwas Eisen Werth gelegt, aber diese Bestandtheile sind von geringem Werth; sie wechseln stark in der Menge und Phosphate erhält der Körper überhaupt in genügender Quantität in der täglichen Nahrung. Außerdem aber enthält ein kleines Glas Bier mehr Phosphate, als eine Flasche Wein, so daß der, welcher einer besonderen Zufuhr von Phosphaten bedarf, Bier trinken kann.

Bei der an den Vortrag sich anschließenden Discussion wurde besonders auch des Glycerinzusatzes zum Wein in Frankreich und Deutschland gedacht. Schon vor längerer Zeit wurde von einem französischen Chemiker nachgewiesen, daß in gegohrenen Flüssigkeiten stets Glycerin vorhanden sei, so daß durch einen solchen Zusatz nur die Menge eines normalen Bestandtheils vermehrt werde, der durch die Gährung veränderlich sei, die Süßigkeit etwas vermehre und den groben Geschmack vermindere, den besonders manche saure Weine besitzen. Auch der Zusatz von Zucker vor der Gährung und Verdünnung der Säure durch Wasser wurde als eine rationelle Verbesse-

Digitized by Google

rung des Weins anerkannt; doch wurde bemerkt, daß der dem Most zugesetzte Zucker ein anderer sei, als der, welcher ursprünglich in der Beere und dem Most enthalten ist. Dieser besteht zu gleichen Theilen aus Frucht- und Traubenzucker, aber es wird nur der letztere zugefügt, und daher der Most dadurch nicht in den Zustand versetzt, den er eigentlich haben sollte. Am richtigsten wäre ein Zusatz von Rohrzucker, welcher durch die Wirkung der Säuren in die Zuckersorten verwandelt wird, welche in den Trauben enthalten sind. Doch ist der Rohrzucker zu theuer, um geringen Most zu verbessern und wird daher solcher Traubenzucker verwendet, der aus Stärkemehl mit Schwefelsäure dargestellt wird. Doch enthält dieses oft viele Verunreinigungen, die dann in den Wein übergehen, und manchmal einen unangenehmen Geschmack desselben verursachen, ihn auch weniger haltbar machen, als reinen Naturwein. Dieser enthält selten über 12 oder 13 pCt. Alkohol; aber wie vielen Weinen wird Sprit zugesetzt! Ueber die medicinischen Wirkungen der verschiedenen Weinsorten wissen wir noch gar nichts. Aerzte verordnen oft einen bestimmten Wein, weil sie ihn selbst gern trinken, aber sie wissen nichts von seiner Zusammensetzung, was doch so wichtig ist, da der Geschmack allein ein sehr ungenügender Führer ist. Ein Wein kann trotz seines Zuckergehalts doch sehr sauer sein, weil die Säure den Zuckergehalt zudeckt. Unter Umständen ist es von Wichtigkeit, daß der Patient keinen Zucker im Wein erhält, aber wenn dieser auch sauer war, so kann doch eine beträchtliche Menge Zucker unbeachtet mit durchgeschlüpft sein. Auch wechseln die Säuren sehr beträchtlich. Während bei vielen Weinen die Weinsäure vorherrscht, enthält Portwein und Sherry kaum davon, weil bei ersterem durch den beträchtlichen Alkoholgehalt die Tartrate ausgefällt werden und bei letzterem dieselben durch das Gypsen eine Zersetzung erleiden. Die zusammengesetzten Aetherarten haben durchweg eine starke physiologische Wirkung als Reizmittel, besonders die flüchtigen Aether; in den verschiedenen Weinen sind sie sehr verschieden, besonders reichlich aber in den Naturweinen enthalten, denen sie Wohlgeruch und Bouquet geben. Alle verstärkten Weine mit Ausnahme von Portwein, Xeres und Madeira enthalten wenige flüchtige Aetherarten, aber eine größere Anzahl von fixen, welche weder den köstlichen Duft, noch dieselbe stimulirende Wirkung haben. Champagner ist kein starker Wein, aber durch die große Menge flüchtiger Aetherarten sehr stimulirend, was durch den Kohlensäuregehalt noch vermehrt wird.

Was den Madeira anlangt, so sei zum Schluß noch erwähnt, daß bei dem ganz gleichmäßigen Klima der Insel die verschiedenen Jahrgänge sich nur sehr unwesentlich unterscheiden und auch nicht getrennt aufbewahrt werden. Die Traubenkrankheit durch Oidium, welche für Jahre jeden Weinbau auf Madeira aufhören ließ, tritt immer noch in den neu angelegten Weinbergen, aber in den verschiedenen Jahren verschieden stark auf, so 1869 mehr als 1868, wo wie in 1863 und 1865 seit der Wiederanpflanzung von Reben die Ernte am besten war. In den nördlichen Theilen der Insel, welche früher die Hauptquellen der billigen Weine waren, ist aber die Reben-

Digitized by Google

cultur nicht wieder aufgenommen worden, da der Boden sich mehr für Getreidebau und dgl. eignet. Die jährliche Weinernte beträgt jetzt etwa ein Drittel von der frühern, hat sich aber seither beständig vermehrt. Die Reben in den meisten Weinbergen der Südseite der Insel sind jetzt 7 bis 10 Jahre alt und sehen gesund aus; von den alten Reben ist nur sehr wenig stehen geblieben.

Die Abänderung der Arten.

Von Hermann J. Klein.*)

An der Hand physikalisch-mathematischer Forschung läßt sich zeigen, daß der Erdball nicht absolut von Ewigkeit her seine gegenwärtige Daseinsform gehabt haben kann, daß er vielmehr in einer Zeit entstanden ist, deren chronologische Bestimmung innerhalb gewisser Fehlergrenzen zum Theil schon gelungen ist, sicherlich aber mit größerer Genauigkeit der Wissenschaft der Zukunft gelingen wird. Aus diesen Ergebnissen folgt mit zwingender Nothwendigkeit der Schluß, daß auch der Ursprung vitaler Erscheinungen an der Oberfläche unseres Planeten, mögen dieselben nun dem Thier- oder Pflanzenreiche angehören, erst mit einer bestimmten vorzeitlichen Epoche begonnen haben kann.

Allein, wenn auch dieses Ergebniß gegenwärtig als so sicher begründet angesehen werden darf, als irgend eines der exacten Wissenschaften; so gilt dies doch bei weitem nicht, wenn es sich um die Frage handelt, in welcher Art und Weise diese Entstehung als nothwendig erfolgt gedacht werden muß und ferner, in welchem Causalnexus die gegenwärtig an der Erdoberfläche vorhandenen, lebenden Organismen bezüglich ihrer organischen Bildung zu einander stehen. Es wurde hier mit Vorbedacht das Wort „Entwicklung" vermieden, weil es einer besonderen Untersuchung bedarf, ob überhaupt eine allgemeine Entwicklungsgeschichte der organischen Welt anzunehmen ist und innerhalb welcher Grenzen sich solche bewegt. Sollte indeß die Untersuchung eine solche verneinen, so wird damit freilich der hauptsächlichste Weg gesperrt auf welchem dem combinirenden Verstande die Möglichkeit geboten ist, dem Strome der Zeit entgegen, aufwärts in die Nähe des dunklen Ursprungs des Lebens vorzudringen. Denn, wir wiederholen es nochmals, nur so weit als Fäden aus der Gegenwart in die Vergangenheit hinaufreichen, ist die Möglichkeit gegeben, in die entlegenen Epochen vorzudringen, wohin der Ursprung vitaler Erscheinungen versetzt werden muß. Ob sich diese Möglichkeit freilich bei dem dermaligen Zustande der Wissenschaft realisirt, ist

*) Dieser Artikel bildet einen Theil der „Organogenie" von des Verfassers, unter der Presse befindlichem und demnächst bei Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig erscheinendem Werke „Entwicklungsgeschichte des Kosmos". Die zu der Abhandlung gehörigen wissenschaftlichen Anmerkungen sind hier weggelassen.

Digitized by Google

abermals eine Frage, von deren Bejahung die Erzielung befriedigender Resultate abhängt.

Bezüglich der Untersuchung, deren soeben gedacht wurde, befinden wir uns in der glücklichen Lage, daß dieselben auf breitester Grundlage und in umfassendster Weise bereits von Charles Darwin angestellt worden sind; ja, daß sie dieser mit Recht hochberühmte Forscher zur Aufgabe seines Lebens gemacht hat. Unsere eigenen Erörterungen können wir daher um so eher zum Theil in Form einer kritischen Prüfung an die Darwin'schen Arbeiten anlehnen, als ohnedies ein gründliches Eingehen auf die in Rede stehenden Materien zu einem Umfange anwachsen müßte, der die Grenzen dieser Darlegung weitaus überschritte.

Während Lamarck, der zuerst die Lehre der gemeinsamen Abstammung aller Arten von einander aufstellte, die Umwandlungen, durch welche die Urformen in das große uns umgebende Naturreich differenzirt erscheinen, meist äußeren Ursachen, dem Gebrauche und Nichtgebrauche gewisser Organe und den Wirkungen der Gewohnheit zuschrieb, hat Darwin mit ungleich größerer Berechtigung diese Differenzirung der Organismen in einer inneren Nothwendigkeit, dem Princip der Variabilität, im Anschlusse an die gegebenen äußeren Lebensbedingungen im „Kampfe ums Dasein" gesucht. Die Darwin'sche Theorie ist daher eigentlich nur eine Verfeinerung und Vervollkommnung von Lamarck's Hypothese. Der französische Forscher gab bloß eine rohe Andeutung eines von ihm geahnten allgemeinen Naturgesetzes; Darwin verlegte die Einwirkung der äußeren Umgebung mehr auf die kleinsten Theile des Organismus und wies die Erblichkeit der geringen Summe angeeigneter Abänderungen nach.

Der britische Naturforscher beginnt seine Untersuchungen damit, daß er einen strengen Nachweis der Thatsache des in den organischen Wesen liegenden allgemeinen Princips der Abänderung überhaupt zu geben unternimmt, wodurch er gleichzeitig Einsicht in die Mittel gewinnt, durch welche solche Abänderungen und Anpassungen bewirkt werden. Er gesteht, daß in dieser Beziehung seine Erfahrungen über die im gezähmten und angebauten Zustande erfolgenden Veränderungen der Lebensweise immer den besten und sichersten Aufschluß gewähren. Daher wird zuerst die Abänderung durch Domesticität oder künstliche Züchtung besprochen. Schon in seinem ersten Werke: „Ueber den Ursprung der Arten" hat Darwin bezüglich dieses Punktes eine lange Reihe von Beobachtungen und Untersuchungen mitgetheilt, welche es allerdings als eine nicht weiter bestreitbare Thatsache erscheinen lassen, daß es in des Menschen Macht steht, mittelbar wenigstens, durch ausschließliche Auswahl zur Nachzucht, geringe Abänderungen im Verlaufe der Generationen in einer bestimmten Richtung zu häufen. In dem zweiten, ergänzenden Werke Darwin's: „Ueber die Abänderung der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestication" werden die früher gebrachten Beweise erläutert, vervollständigt und das Ganze, nachdem die Thatsache der Variation durch Domesticirung außer allen Zweifel gesetzt worden, durch eine Theorie zusammengefaßt. Im ferneren Verlaufe seiner Unter-

Digitized by Google

suchungen geht Darwin zur Betrachtung der Abänderung im Naturzustande über. Er zeigt, wie gerade durch das Bestreben der, frei von aller menschlichen Einwirkung vegetirenden Organismen, zu variiren: die genaue Definition dessen, was die systematische Eintheilung als „Art" und „Varietät" oder „individuelle Abänderung" zu bezeichnen gewohnt ist, erschwert, ja vorläufig unmöglich gemacht wird. Die Thatsache einer Abänderung der Arten im Naturzustande ist hier nicht zu bestreiten, ja sie wird auch von keinem Naturforscher in Abrede gestellt, sodaß eine eigentliche Divergenz der Meinungen erst da zu Tage tritt, wo es sich um Maaß und Ursache der Variation handelt. Es ist nothwendig dies festzuhalten, um die richtigen Gesichtspunkte zu einer, von subjectiven Ansichten möglichst befreiten Kritik der Darwin'schen Lehre, nicht aus den Augen zu verlieren.

Nachdem die Thatsache einer Abänderung der mit Leben begabten Organismen nachgewiesen worden, ohne daß indeß die Spielweite der Variation bezüglich ihrer äußersten Grenzen hätte erörtert werden können, geht Darwin zur Untersuchung der Gesetze der Abänderung über.

Der britische Naturforscher hebt hier gleich anfangs mit Recht hervor, wie die größere Veränderlichkeit sowohl als die weit häufigeren Monstrositäten der domesticirten Organismen einen wichtigen Beleg zu der Ansicht lieferten, daß Abweichungen der Structur in irgend einer Weise von der Beschaffenheit der äußeren Lebensbedingungen, denen die Eltern und deren Vorfahren mehrere Generationen hindurch ausgesetzt waren, abhingen. Besonders erscheinen, wie jeder Naturforscher weiß und Darwin durch ein langes Verzeichniß von Thatsachen bestätigt hat, die Reproductionsorgane für Veränderungen der äußeren Lebensbedingungen ungemein empfindlich. Darwin schreibt daher den functionellen Störungen des Reproductivsystems in den Eltern hauptsächlich die veränderliche oder bildsame Beschaffenheit der Nachkommenschaft zu. „Die männlichen und weiblichen Elemente der Organisation scheinen davon schon berührt zu sein vor deren Vereinigung zur Bildung neuer Abkömmlinge der Species." „Dagegen sind wir in gänzlicher Unwissenheit darüber, wie es komme, daß durch Störung des Reproductivsystems dieser oder jener Theil mehr als ein anderer berührt werde."

Die Einwirkung des Gebrauchs oder Nichtgebrauchs der Organe auf deren physische Entwicklung ist eine im Allgemeinen längst bekannte, aber erst von Darwin in richtiger Bedeutung erfaßte Thatsache. Indeß scheint dieser Gelehrte in Bezug auf das causale Princip der hier auftretenden Erscheinungen nicht recht im Klaren zu sein, da er die natürliche Züchtung und die sich vererbende Wirkung des Gebrauchs und Nichtgebrauchs der Organe allzu strenge scheidet. „In einigen Fällen", sagt er, „möchten wir leicht dem Nichtgebrauche gewisse Abänderungen der Organisation zuschreiben, welche jedoch gänzlich oder hauptsächlich von natürlicher Züchtung herrühren. Wollaston hat die merkwürdige Thatsache entdeckt, daß von den 550 Käferarten, welche Madeira bewohnen, 200 so unvollkommene Flügel haben, daß sie nicht fliegen können, und daß von den 29 der Insel ausschließlich an-

Digitized by Google

gehörigen Sippen nicht weniger als 23 lauter solche Arten enthalten. Manche Thatsachen, wie unter anderen, daß in vielen Theilen der Welt fliegende Käfer beständig ins Meer geweht werden und zu Grunde gehen, daß die Käfer auf Madeira nach Wollaston's Beobachtung meistens verborgen liegen, bis der Wind ruht und die Sonne scheint, daß die Zahl der flügellosen Käfer an den ausgesetzten kahlen Felsklippen verhältnißmäßig größer als in Madeira selbst ist, und zumal die außerordentliche Thatsache, worauf Wollaston so beharrlich fußt, daß gewisse große, anderwärts sehr zahlreiche Käfergruppen, welche durch ihre Lebensweise viel zu fliegen genöthigt sind, auf Madeira gänzlich fehlen, — diese mancherlei Gründe machen mich glauben, daß die ungeflügelte Beschaffenheit so vieler Käfer dieser Insel hauptsächlich von natürlicher Züchtung, doch wahrscheinlich in Verbindung mit Nichtgebrauch herrühre. Denn während tausend aufeinander folgender Generationen wird jeder einzelne Käfer, der am wenigsten fliegt, entweder weil seine Flügel am wenigsten entwickelt sind oder weil er der indolenteste ist, die meiste Aussicht haben alle anderen zu überleben, „weil er nicht ins Meer geweht wird; und auf der anderen Seite werden diejenigen Käfer, welche am liebsten fliegen, am häufigsten in die See getrieben und vernichtet werden." — Allein, so dürfen wir billig fragen, ist denn hier und in allen analogen Fällen, die Wirkung des Gebrauchs oder Nichtgebrauchs in ihrer Erstreckung besonders auf die kommenden Generationen, etwas anderes als natürliche Züchtung? Ist sie nicht gerade eine bestimmte Erscheinungsform in der sich diese offenbart? Allerdings sagt Darwin später mit Bezug auf die Flügelbildung der an Blumen lebenden Käfer und Schmetterlinge der Insel Madeira: „Dies ist ganz verträglich mit der Thätigkeit der natürlichen Züchtung"; allein gerade dadurch spricht er aus, daß er zwischen beiden wirksamen Principen im Allgemeinen einen generellen Unterschied macht. „Es ist wohlbekannt," sagt Darwin, „daß mehrere Thiere aus den verschiedensten Klassen, welche die Höhlen in Steyermark und Kentucky bewohnen, blind sind. In einigen Krabben ist der Augenstiel noch vorhanden, obwohl das Auge verloren ist: das Teleskopgestell ist geblieben, obwohl das Teleskop mit seinem Glase fehlt. Da nicht wohl anzunehmen, daß Augen wenn auch unnütz, den in Dunkelheit lebenden Thieren schädlich werden sollten, so schreibe ich ihren Verlust gänzlich auf Rechnung des Nichtgebrauchs." Diesem Schlusse mag man wohl beipflichten, aber den Motiven, die Darwin zu dieser Folgerung führten, muß man entgegenhalten, daß wir über die Nützlichkeit oder Schädlichkeit eines Organs keine so einwurfsfreie Ansicht haben, um darauf wissenschaftliche Schlüsse basiren zu können. Nach dem später zu erwähnenden Gesetze der correlativen Variation könnte der Verlust des Auges gar wohl zusammen mit der Ausbildung irgend eines anderen, hier vorzugsweise in Anspruch genommenen Organs stehen. Die strenge Forschung sucht und findet in der Natur nicht sowohl Nützlichkeit als starre Nothwendigkeit.

Man weiß, daß bei der Höhlenratte das Auge eine ungeheure Größe erreicht, während das Thier dennoch blind ist. „Wie auf Madeira", be-

Digitized by Google

merkt hierüber Darwin, „die Flügel einiger Insekten durch natürliche Züchtung, von Gebrauch und Nichtgebrauch unterstützt, allmählig theils vergrößert und theils verkleinert wurden, so scheint dieselbe Züchtung bei der Höhlenratte mit dem Mangel des Lichtes gekämpft und die Augen vergrößert zu haben, während bei allen anderen blinden Höhlenbewohnern Nichtgebrauch allein gewirkt haben mag." Diese Erläuterung bietet sich auf den ersten Blick sofort dar; aber weshalb hat denn die natürliche Züchtung bei allen anderen blinden Höhlenbewohnern nicht ebenso gewirkt? Wir wissen es nicht. Damit fällt aber offenbar die ganze Basis des Darwin'schen Erklärungsversuchs für die Höhlenratte und es ergibt sich bloß, daß ganz andere Bedingungen als blos natürliche Züchtung und Nichtgebrauch wirksam gewesen sein müssen, um der Höhlenratte ein riesiges, aber unbrauchbares Auge zu geben. Eine ähnliche Schwierigkeit bietet die Pselaphinengattung Machaeritis, welche nach den Untersuchungen von G. Joseph in zwei Arten in den Höhlen des Krainer Gebirges vertreten ist und deren Männchen Augen besitzen, während die Weibchen blind sind. Während alle Grottenthiere Krains der Flügel entbehren, haben mehrere Arten Augen, so die drei Arten der Gattung Sphodrus der Carabicinen. Der Proteus Laurentii aus der Magdalenengrotte ist vollkommen augenlos; Cyclophthalmus duricorius hat einfache Augen auf der Spitze eines großen, kegelförmigen Höckers am Kopfbrustschilde, während Trochlocaris Schmidti in den Höhlen von Cumpole und Obergurk rundliche, bewegliche Augenstummel mit dickem chitinischem Ueberzuge, aber ohne lichtbrechende Medien besitzt. Darwin sagt: „Nach meiner Meinung muß man annehmen, daß amerikanische Thiere mit gewöhnlichem Sehvermögen in nacheinander folgenden Generationen immer tiefer und tiefer in die entferntesten Schlupfwinkel der Kentuckyschen Höhle eingedrungen sind, wie es europäische in den Höhlen von Steyermark gethan. Und wir haben einigen Beweis für diese stufenweise Veränderung des Aufenthalts; denn Schiödte bemerkt: Wir betrachten demnach diese unterirdischen Faunen als kleine in die Erde eingedrungene Abzweigungen der geographisch-begrenzten Faunen der nächsten Umgegenden, welche in dem Grade, als sie sich weiter in die Dunkelheit ausbreiteten, an die sie umgebenden Verhältnisse gewöhnt wurden; Thiere von gewöhnlichen Formen nicht sehr entfernt, bereiten den Uebergang vom Tage zur Dunkelheit vor; dann folgen die fürs Zwielicht gebildeten und endlich die fürs gänzliche Dunkel bestimmten. Während der Zeit, in welcher ein Thier nach zahllosen Generationen die hintersten Theile der Höhle erreicht, wird hiernach Nichtgebrauch die Augen mehr oder weniger vollständig unterdrückt und natürliche Züchtung oft andere Veränderungen erwirkt haben die, wie verlängerte Fühler und Freßspitzen, einigermaßen das Gesicht ersetzen." Dies ist insofern gewiß sehr richtig, als die Wirkung des Nichtgebrauchs hier offenbar einen Theil der natürlichen Züchtung ausmacht.

Gehen wir mit Darwin über zur Betrachtung des Einflusses, den die Acclimatisation auf das Variiren der Arten, vorerst im Zustande der Domestication, ausübt, so sind hier zwei Punkte vorzugsweise ins Auge zu

Digitized by Google

fassen, nämlich erstens die Frage, ob Varietäten, die derselben Species entstammen, gleiche oder verschiedene Fähigkeiten zeigen, sich verschiedenen Klimaten anzupassen, und zweitens, auf welche Weise diese Anpassung erfolgt. Auch hier kann es keineswegs beabsichtigt werden, eine lange Reihe von Beispielen wiederzugeben, die von Darwin und anderen gesammelt worden sind, um die beiden obigen Fragen zu beantworten. Es findet sich aber, daß Thiere den größten klimatischen Verschiedenheiten bezüglich des Einflusses auf Variation einen solchen Widerstand entgegensetzen, daß wir erstaunt fast dieselbe Species in der heißen und den gemäßigten Zonen finden, während die cultivirten Pflanzen einander sehr unähnlich sind und man kühn behaupten kann, daß jede lange cultivirte Pflanze Varietäten aufzuweisen habe, die ihrer ganzen Constitution nach sehr verschiedenen Klimaten angepaßt sind.

Das heute, Dank den Bemühungen Quetelet's, fast über alle Theile der civilisirten Welt ausgedehnte System phänologischer Beobachtungen, deren Wichtigkeit schon Linné ahnte, hat mit unangreifbarer Evidenz die Abhängigkeit der pflanzlichen Entwicklung in ihren einzelnen Stadien von der Menge der Sonnenwärme ergeben. Mit Verwunderung erkennt man besonders aus den von Carl Fritsch und A. Tomaschek angestellten Beobachtungen, wie Jahr für Jahr für denselben Ort und dieselbe Pflanze die Zeit der Blüthe an ganz bestimmte Summen von Wärmegraden und Mittelwerthen der Temperatur gebunden ist. Fritsch hat seine, 130 Pflanzen umfassenden Untersuchungen sogar darauf ausgedehnt, den Einfluß zu bestimmen, welchen die geographische Lage des Standortes der Pflanze und seine Höhe über der Meeresfläche auf die Zeit der Blüthe und Fruchtreife ausübt. Doch ist er nicht dazu gelangt, das Gesetz des Zusammenhanges zwischen dem Gange der Temperatur und der Entwicklung von Pflanzen bestimmter Varietäten in verschiedenen Klimaten zu entwickeln. Es blieb vielmehr Linsser vorbehalten, in einer merkwürdigen, am 28. März 1867 der Petersburger Akademie vorgelegten Abhandlung mit Evidenz zu zeigen, daß ein und dieselbe Pflanzenvarietät zu gleichen Entwicklungsstadien gleiche Theile der Wärmesumme ihres Standortes in Anspruch nimmt. Hieraus ergibt sich, daß in jedem Samen die Fähigkeit liegt, sich den Wärmeverhältnissen seines Standortes gemäß zu entwickeln. Zwei Samen von einer und derselben Varietät, die verschiedenen Standorten entstammen, müssen sich demnach unter gleichen Temperaturverhältnissen ungleich entwickeln. Es war der Wissenschaft von heute vorbehalten, für die wichtigsten Pflanzen die Maximalwerthe der Unterschiede der Wärmesummen empirisch festzustellen, bei welchen Samen aus verschiedenen Gegenden unter fremden Himmelsstrichen sich noch zu acclimatisiren vermögen. Man darf aber schon jetzt behaupten, daß sich in dieser Beziehung selbst bei einer und derselben Varietät beträchtliche Unterschiede werden fühlbar machen, da das Vermögen der Sämlinge, entweder starker Kälte zu widerstehen, oder intensivere Wärme zu ertragen, bei den einzelnen Individuen sicherlich, wenn auch innerhalb noch unbekannter Grenzen um einen mittleren Werth herum schwankt.

Digitized by Google

Darwin glaubt, daß gerade hierdurch und unter dem Einflusse der natürlichen Züchtung, die Acclimatisation bewirkt wird. In den meisten Fällen gelingt der Versuch, Thiere oder Pflanzen zu acclimatisiren, durchaus nicht, wenn er unabhängig von der Erzeugung neuer, mit einer verschiedenen Constitution versehener Pflanzen angestellt wird. Während bloße Gewöhnung nur höchst selten bei durch Knospen vermehrten Pflanzen einige Wirkung hervorbringt, ist sie vielmehr aller Wahrscheinlichkeit nach nur durch aufeinander folgende Generationen von Samen thätig, das spontane Auftreten von constitutionell verschiedenen Individuen ist das ungleich wirksamere Agens. „Es ist aber nicht zweifelhaft," sagt Darwin, „daß in der Natur neue Raçen und neue Species durch spontane Variation, unterstützt von der Gewöhnung und regulirt durch natürliche Zuchtwahl, Klimaten angepaßt werden, die ungemein von einander verschieden sind." Dieser Behauptung muß man vollkommen beipflichten; allein Darwin unterläßt es, eine genauere Vorstellung von der Art und Weise der wahrscheinlichen Entstehung constitutioneller Verschiedenheiten bei Individuen einer und derselben Varietät zu geben und kommt erst später in ziemlich unklarer Weise bei Besprechung der „Pangenesis" auf diesen Umstand beiläufig zurück.

Das spontane Auftreten constitutioneller Verschiedenheiten bei den einzelnen Individuen der verschiedenen Varietäten kann aber nach dem dermaligen Zustande des Wissens, mit großem Rechte auf eine Verschiedenheit äußerer Einwirkungen während des Embryonalzustandes zurückgeführt werden. Nicht zwei Embryo's finden sich genau unter den nämlichen Verhältnissen, ihre Entwicklung wird aber nur dann dauernd gehemmt oder unmöglich gemacht, wenn die Abweichungen von gewissen mittleren Bedingungen bestimmte Grenzen überschreiten. Innerhalb dieser Grenzen vermag sich das Individuum zum selbstständigen Leben zu entwickeln und bezüglich der äußeren Verhältnisse in ihrer Totalität (keineswegs der klimatischen allein) eine bestimmte Constitution anzunehmen. Diese ist aber in Folge der Bedingungen der embryonalen Entwicklung bei Individuen einer und derselben Varietät nothwendig in bestimmte Grenzen eingeschlossen. Innerhalb dieser Grenzen hält sich die Menge der Individuen derselben Varietät und steht in Mitbewerbung um die Existenz mit dem ganzen Organismus der Erde; was unter den gegebenen Verhältnissen lebensfähig ist, was in Folge seiner Constitution den vorhandenen Bedingungen sich am besten anpassen kann, bleibt erhalten und zur Fortpflanzung aufbewahrt, der Rest geht unter.

Wenn es aber gegenwärtig nicht weiter zweifelhaft sein kann, daß der gesammte Zustand der elterlichen Organisationen in directer Beziehung zur Entwicklung des Embryo's steht, so folgt von selbst, daß die zur letzteren nothwendigen mittleren Bedingungen und ihre äußersten Grenzen, bei jeder Generation nach der Richtung hin eine geringe Veränderung erfahren müssen, nach welcher die, den äußeren Verhältnissen sich anpassende elterliche Individualität hinneigte, als sie im Kampfe um's Dasein mit ihren Mitbewerbern den Vorrang behauptete.

Man sieht leicht, wie gerade durch die hier entwickelten Umstände die

Digitized by Google

fortwährende Differenzierung der Organismen und die Abänderung der Arten in einfachster und naturgemäßester Weise ermöglicht wird. Hierdurch erklärt sich aber ferner nicht minder vollständig die Thatsache, weßhalb gewisse Organismen anderen gegenüber eine wunderbare Constanz ihrer charakteristischen Eigenthümlichkeiten zeigen u. s. w.

Die von Darwin als sogenannte correlative Variation bezeichnete Erscheinung gleichzeitiger Abänderung, besonders homologer Organe, dürfte im Stande sein, höchst wichtige Fingerzeige für die gesammte Entwicklungsgeschichte zu geben. Leider aber befindet sich dieser Theil der wissenschaftlichen Untersuchung noch mehr oder weniger in dem rudimentären Zustande einer Curiositätensammlung. Die Beispiele, welche Darwin anführt, sind, mit geringen Ausnahmen, keineswegs vollständig genug beobachtet oder verbürgt; aber die merkwürdige Correlation zwischen Zahnbildung und Haarwuchs scheint nicht bestritten werden zu können und verdient um so höhere Beachtung, als, wie Darwin hervorhebt, die beiden Säugethierordnungen Edentata und Cetacea, welche bezüglich ihrer Hautbedeckung die abnormsten und am meisten entgegengesetzten sind, auch in Rücksicht auf das Fehlen oder den Reichthum der Zähne zu den auffallendsten gehören.

Von vorzugsweiser Wirkung tritt die correlative Anpassung bei Veränderungen der Geschlechtsorgane auf. So sind z. B. nicht allein äußere physische Abänderungen wie Fettbildung, Entwicklungshemmung des Kehlkopfes u. s. w. die Folge einer stattgefundenen Castration: sondern auch der physische Charakter des betreffenden Individuums weicht von dem normalen in auffallender Weise ab, wie die mannigfachen Schilderungen orientalischer Eunuchen zur Genüge beweisen. Obgleich es nicht möglich ist, diese Behauptung gegenwärtig zu beweisen, so scheint doch logische Ideencombination darauf hinzudeuten, daß das Princip der correlativen Variation besonders im embryonalen Zustande der Individuen die Differenzierung der Artenorganisationen wesentlich unterstützt.

Darwin legt den höchsten Nachdruck darauf, daß allenthalben da, wo wir die Mittel besitzen, Vergleichungen anstellen zu können, die nämlichen Gesetze als wirksam sich zeigen, welche die geringeren Abweichungen zwischen Varietäten derselben Art, wie die Hervorbringung größerer Unterschiede zwischen Arten einer Sippe erzeugen. In dieser Behauptung und ihrer wissenschaftlichen Begründung wurzelt die ganze Artenentstehungs-Theorie; wer diesen Satz als unbegründet erweisen kann, hat den Lebensnerv der Darwin'schen Lehre durchschnitten; wer ihm neue, unanfechtbare Beweise zur Seite stellen kann, hat damit die Fundamente des kühnen Gebäudes gestützt, welches der berühmte britische Naturforscher errichtete.

Wir haben im Vorhergehenden gesehen, wie die Gesetze der Variation die Darwin theils selbst aufgefunden, theils strenger formulirt und begründet hat, allerdings nicht wegzuleugnen sind, daß Abänderungen innerhalb gewisser Grenzen thatsächlich stattfinden und durch diejenigen Umstände bedingt werden, die wir aufgezählt haben. Wir kennen nicht durch empirische Beobachtungen die Grenzen, innerhalb deren die Variation der Individuen

Digitized by Google

bleiben muß; und diejenigen, welche hier eine sehr beengte Sphäre annehmen, vermögen ihre Behauptung aus der reinen Beobachtung ebenso wenig einwurfsfrei zu erweisen, wie alle, die gar keine festen Grenzen der individuellen Abänderung annehmen. Die Ersteren nehmen eine bestimmte Anzahl von ursprünglichen Arten an; die zweite Classe von Forschern hingegen, kommt natürlich durch eine Kette von Rückschlüssen zu dem Ergebnisse, die gesammte organische Welt stamme von einer einzigen Urform ab, die freilich nicht nothwendig in einem einzigen Individuum repräsentirt gewesen zu sein brauchte.

Die erste Ansicht von der Variabilität ursprünglich gänzlich verschiedener Arten, innerhalb sehr enger Grenzen, besitzt gegenüber der entgegengesetzten den großen Vortheil, die unmittelbaren Thatsachen für sich in Anspruch nehmen zu können. Wäre es erlaubt, einen bildlichen Vergleich herbeizuziehen, so würde man darauf hinweisen können, wie die bereits früher besprochenen Beobachtungen der Neuzeit die gesammte organische Welt gewissermaßen als ein System von Linien erscheinen lassen, die im Allgemeinen gegen ein gewisses Centrum zu convergiren scheinen. Der Lauf dieser Linien ist nur eine kurze Strecke weit untersucht worden und es haben sich dabei Abweichungen von einer allgemeinen Normalrichtung gezeigt. Während nun die Einen behaupten, diese Abweichungen seien blos locale und völlig verschwindend in der ungemessenen Länge und Gesammtheit, es existire daher ein gemeinsames Centrum; folgern die Andern daraus eine Mehrheit von Radiationspunkten und keine, allen gemeinsame Convergenzrichtung. Diese letztere Ansicht wird, sehr instructiv an den eben gewählten bildlichen Vergleich anschließend, von Kölliker dargestellt. „Allerdings", sagt dieser scharfsinnige Forscher, „gibt es Thiere, die sehr variiren wie z. B. der Hund, so sehr, daß man, wie auch schon geschehen, geneigt werden könnte, mehrere Species anzunehmen und denselben, ihrer zahlreichen Uebergänge halber, einen gemeinsamen Ursprung und Ausgangspunkt zuzuschreiben. So lange jedoch die Geschichte dieses Thieres nicht besser bekannt ist, als es der Fall ist, wird sich dasselbe nicht zur Unterstützung der Darwin'schen Theorie verwerthen lassen. Es ist nämlich denkbar, daß ursprünglich mehrere Hundearten existirten und dieselben durch Vermischung unter einander nach und nach so viele Formen bildeten. Auch vergesse man nicht, daß gewisse, sehr charakteristische Hundearten, wie die Mopse, Dachshunde und Bullenbeißer offenbar pathologische Zustände darstellen, die sich vererben, wie dies schon H. Müller wahrscheinlich zu machen gesucht hat."

„Aehnlich verhält es sich auch mit den Tauben, auf die Darwin so hohen Werth legt, und ist hier namentlich hervorzuheben, daß noch keinerlei Untersuchungen über die wichtige Frage vorliegen, welche Formen bei diesen Thieren krankhaften Ursprunges sind und durch Vererbung eine gewisse Constanz erhielten. So gut als ein Mops nicht eine Species, sondern ein Hundekretin ist, könnten auch die kurzschnäbeligen Tauben u. a. in den Bereich des Pathologischen gehören."

„Daß größere Varietäten überhaupt nicht so leicht sich bilden, beweist auch die große Dauer mancher jetzt lebender Arten in unverändertem Zu-

Digitized by Google

stande, die sich nicht nur nach den einigen Tausenden von Jahren bemißt, sondern unberechenbar viel größer ist, indem nach den übereinstimmenden Angaben der Geologen nicht nur viele Arten der Diluvialepoche, sondern sogar manche aus noch älteren Formationen mit den noch jetzt lebenden übereinstimmen." Derselbe Gelehrte fügt indeß diesem letzteren Einwurfe hinzu: „Gegen den Werth dieser Thatsache könnte nun allerdings Darwin einwenden, daß die große Dauer gewisser Arten nicht beweist, daß nicht andere sich umgewandelt hatten, immerhin ist dieselbe beachtenswerth." Gewiß ist diese Einwendung Darwin's vollkommen berechtigt; denn die geologisch lange Dauer gewisser Arten in wenig abänderndem Zustande beweist ebenso viel gegen die Variabilität der Arten überhaupt, als die beständige Existenz tropfbar-flüssigen Wassers in der Aequatorealzone zur Behauptung berechtigt, das dortige Wasser besäße nicht die Eigenschaft zu Eis erstarren zu können. Da wir nicht hoffen dürfen, jemals die Verhältnisse in den älteren Epochen der Erde so genau kennen zu lernen, um das nothwendige Material zu einem entscheidenden Kriterium über die Ursachen der langen Dauer gewisser Arten zu sammeln, so folgt, daß dieser Punkt für eine Untersuchung der Berechtigung der Darwin'schen Theorie nicht in Betracht gezogen werden darf. Wer dies nicht zugeben wollte, müßte u. A. den strengen Nachweis liefern, aus welchen Gründen die merkwürdige Valvata multiformis gerade in den Süßwasserkalken von Steinheim jene überaus regelmäßige und schnelle Reihenfolge der Entwicklung zu immer zusammengesetzterer Organisation zeigt, während z. B. das Mainzer Becken und andere Orte keine Spur von Analogem zeigen.

„Weshalb," sagt Schmarda, „finden wir Thiere durch eine große Schichtenzahl hindurch selbst bis auf die Gegenwart unverändert? Weshalb finden wir nicht die Uebergänge der Species durch natürliche Züchtung in den verschiedenen geologischen Perioden? Weshalb gibt es, wenn die Vervollkommnung Gesetz ist, Thiere mit rückschreitender Metamorphose?" Von diesen Fragen ist die erste bereits beantwortet worden und was die zweite anbelangt, so hat Darwin im 9. und 10. Kapitel seines Buches über die Entstehung der Arten darauf Antwort gegeben. Der dritte Einwurf beruht aber auf einer mangelhaften Vorstellung von dem, was man unter den Gesichtspunkten Darwins als Vervollkommnung verstehen muß. Allerdings wird der Grad der Differenzierung oder Specialisirung der Theile aller organischen Wesen in ihrem reifen Alter, als Maaßstab der Vollkommenheitsstufe angesehen; allein die einseitige Anwendung dieses Princips auf die gesammte Natur sowohl wie auf die Darwin'sche Theorie würde sehr fehlerhaft sein. Es gibt Fälle, wo gerade der Mangel, die eingeschränktere Differenzierung einem Geschöpfe im Kampfe um's Dasein von Nutzen ist (man erinnere sich beispielsweise der flügellosen Käfer von Madeira); von diesen Gesichtspunkten aus muß man dann sogar eine Vereinfachung als Fortschritt bezeichnen. Rückschreitende Metamorphose tritt nur dann ein, wenn die Entwicklung eine solche ist, daß sie im Kampfe um's Dasein das Erliegen der Individualität nach sich zieht, mag sie sonst sein wie sie immer will.

Digitized by Google

Von diesem Standpunkte aus wird man auch den Einwurf sofort als unbegründet erkennen, den Kölliker macht, wenn er sagt: „Die Varietäten, die sich bilden, entstehen in Folge mannigfacher äußerer Einwirkungen und ist nicht einzusehen, warum dieselben alle oder theilweise gerade besonders nützlich sein sollten. Jedes Thier genügt für seinen Zweck, ist in seiner Art vollkommen und bedarf keiner weiteren Ausbildung. Sollte aber auch eine Varietät nützlich sein, und sich sogar erhalten, so ist gar kein Grund, einzusehen, warum dieselbe dann noch weiter sich verändern sollte. — Der ganze Gedanke der Unvollkommenheit der Organismen und der Nothwendigkeit ihrer Vervollkommnung ist offenbar die schwächste Seite der Darwin'schen Theorie und ein Nothbehelf, weil Darwin kein anderes Princip denkbar war, um Umgestaltungen zu erklären, die wie auch ich glaube, stattgefunden haben." Man sieht sofort, daß Kölliker offenbar Darwin nicht richtig verstanden hat.

Der britische Naturforscher behauptet nirgendwo, daß der Organismus an und für sich unvollkommen sei und aus diesem Grunde ist daher auch keine Vervollkommnung nothwendig und möglich. Darwin spricht blos von mehr oder minder vollkommener Anpassung und das ist allerdings durchaus zulässig. Prof. Seligmann sagt sehr wahr: „Die theologische Richtung ist mit wenigen Ausnahmen die herrschende geblieben und es haben sehr bedeutende Naturforscher selbst die Darwin'sche Lehre von der Anpassung für eine solche verkannt, oder nebst den Darwin'schen Gesetzen noch ein Gesetz der physischen und psychischen Vervollkommnung annehmen zu müssen geglaubt." Man kann es nicht oft genug aussprechen, daß unsere Ansichten von Vollkommenheit in der Natur durchaus subjectiv sind, und daß alle diejenigen wissenschaftlichen Theorien, in welche das Princip der mehr oder minder großen Vollkommenheit als integrirendes Glied eingeführt wird, ganz unzulässig bleiben. Die Darwin'sche Theorie aber hat gar nichts mit der Vollkommenheit irgend eines Organismus in dem eben angedeuteten Sinne zu thun, sondern nur mit dem Vermögen sich im Kampfe um's Dasein den Verhältnissen anzupassen oder zu erliegen.

Murray wirft Darwin vor, daß er beständig nur die Ausnahmen und nicht die regelmäßigen Fälle zum Ausgangspunkte seiner Betrachtungen gemacht habe, vergißt aber dabei ganz, daß das Beharrliche des Gesetzes nur im Wechsel der Erscheinungsform erkannt werden kann. In der Natur gibt es keine Ausnahmen, sondern nur modificirte Erscheinungen als Folgen verschiedener einwirkender Kräfte. Darwin's Untersuchungsmethode ist daher in dieser Beziehung ebenso richtig und ebenso ausschließlich zu Resultaten führend, wie jene des Chemikers, der aus den Reactionen auf die vorhandenen Stoffe schließt.

Einer der wichtigen Einwürfe, dessen ganze Schwere sich Darwin keineswegs verhehlt hat, und der, wenn er nicht beseitigt werden kann, ungemein zu Gunsten der eben genannten Theorie spricht, nach welcher die Arten alle nur innerhalb ziemlich enger Grenzen veränderlich sind; ein Einwurf von solcher Wichtigkeit ist der, daß keine Varietäten bekannt sind, die sich

Digitized by Google

unfruchtbar begatten, wie dies bei scharf geschiedenen Thierformen der Fall ist.

Wenn auch zugegeben werden muß, daß der Grad der Unfruchtbarkeit sich nicht genau nach der systematischen Affinität richtet, sondern daß hier noch Gesetze wirksam sind, von denen wir zur Zeit keine Ahnung haben; so ist doch andererseits nie bestritten worden, daß die Intensität der Fruchtbarkeit im Allgemeinen mit abnehmender systematischer Affinität sinkt und schließlich für die verschiedenen Arten Null wird. Auf dieser Behauptung beruht der ganze Einwurf gegen Darwin. Allein, wenn die Selectionstheorie auch nicht diese Thatsache zur Stütze für ihre Behauptung verwerthen kann, so kann sie indeß ebenso wenig als Beleg gegen dieselbe verwerthet werden. Gerade der Umstand, daß im Allgemeinen die Fruchtbarkeit der Kreuzung mit wachsender Entfernung der Individuen von einander im Systeme abnimmt, könnte darauf hindeuten, daß wir es hier mit einer, von bestimmten Gesetzen beherrschten secundären Erscheinung zu thun haben. Die fruchtbare Paarung hört bei einer bestimmten typischen Verschiedenheit der Individuen auf, allein es folgt daraus keineswegs mit Nothwendigkeit, daß diese Verschiedenheit deßhalb immer bestanden haben müsse. Es kann vielmehr diese Behauptung nur als Möglichkeit gegeben werden, allein das Gleiche ist auch der entgegengesetzten zu vindiciren. Ferner ist nicht zu übersehen, daß auf diesem Gebiete noch ein sehr empfindlicher Mangel an hinreichenden und sicheren Beobachtungen herrscht. Die ungemeine Schwierigkeit und Unklarheit, welche gegenwärtig diesem ganzen Gegenstande noch anhängt, zeigt sich klar in der ausgezeichneten Darlegung, welche v. Baer in seinem Berichte über die Zusammenkunft der Anthropologen in Göttingen gegeben hat. Wäre es nothwendig, hier näher in's Detail einzugehen, so könnte man z. B. darauf hinweisen, daß die bisherige, allgemein gültige Ansicht von dem verderblichen Einflusse der Ehen unter Blutsverwandten auf die nachfolgenden Generationen sich in den neuesten und exacten Untersuchungen von Perier und Alfred Bourgeois durchaus nicht bestätigt hat, indem sich mit Evidenz ergab, daß der Einfluß der Ehen zwischen Blutsverwandten gut oder schlecht ist, je nachdem die betheiligten Individuen von constitutionellen Krankheiten frei oder befallen sind. Man könnte ferner daran erinnern, daß der ausgezeichnete Forscher Broca zu dem Ergebnisse gelangt, es scheine, daß die Resultate der Kreuzungen zwischen entfernten Menschenraçen um so schädlicher seien, je entfernter die Mütter in ihrem Raçencharakter ständen und daß diese Behauptung sich in Uebereinstimmung befinde mit den Erfahrungen welche alle Naturforscher in Betreff der Bastarderzeugung bei den Thieren gelten ließen; während anderseits v. Baer die Lehre, daß die geschlechtliche Verbindung der verschiedenen Menschenraçen weniger fruchtbar sein soll und daß die Bastarde unter sich gar nicht oder doch nur wenig sich fortpflanzen oder sonst verkommen sollen, körperlich oder moralisch unkräftig würden, als unsicher und haltlos darstellt. Dagegen kommen allerdings, wie auch v. Baer hervorhebt, merkwürdige und zur Zeit noch unerklärte Anomalien vor. So ist es z. B. sonderbar, daß in Neuholland und Van-

Digitized by Google

diemensland, trotz der großen Menge deportirter Verbrecher, dennoch nur eine kleine Anzahl von Bastarden zu existiren scheint, daß ferner in Amerika und Afrika französische, spanische und portugiesische Bastarde mit Negerinnen zu gedeihen scheinen, englische hingegen nicht, daß dagegen die Mischlinge von englischen Matrosen und Otaheiterinnen einen kräftigen, fruchtbaren Menschenschlag bilden u. s. w.

Beachtet man, daß überhaupt die Grenzen der unfruchtbaren Paarung im einzelnen sehr schwankend sind, so gewinnt die Möglichkeit, daß Sterilität vorherrschend nur eine secundäre Erscheinung und durch sich anhäufende Divergenz der allgemeinen Charaktere nach und nach entstanden sei, eine nicht zu verachtende Stütze. Darwin sagt in der Zusammenfassung seiner betreffenden Untersuchungen: „In derselben Weise, wie beim Zweigen der Bäume die Fähigkeit einer Art oder Varietät bei anderen anzuschlagen mit meistens ganz unbekannten Verschiedenheiten in ihren vegetativen Systemen zusammenhängt, so ist bei Kreuzungen die größere oder geringere Leichtigkeit einer Art sich mit der anderen zu befruchten, von unbekannten Verschiedenheiten in ihren Reproductionssystemen veranlaßt. Es ist daher nicht mehr Grund anzunehmen, daß von der Natur einer jeden Art ein verschiedener Grad von Sterilität in der Absicht, ihr gegenseitiges Durchkreuzen und Ineinanderlaufen zu verhüten, besonders eingebunden worden sei, — als Ursache vorhanden ist, anzunehmen, daß jeder Holzart ein verschiedener und etwas analoger Grad von Schwierigkeit beim Verpfropfen auf anderen Arten anzuschlagen, eingebunden worden sei, um zu verhüten, daß sich nicht alle in unseren Wäldern auf einander pfropfen."

Nach allem Vorhergehenden kann man die Thatsachen in folgender Weise erklären. Die Urformen, welche Darwin annimmt, waren fruchtbar unter einander; sie divergirten mit der Zeit in ihren Charakteren und hiermit nahm die Fruchtbarkeit im Ganzen ab, der Art, daß sie schließlich für die extremeren Formen Null wurde und nur noch bei näheren (Varietäten) möglich ist. Ein absoluter Beweis für diese Behauptung läßt sich nicht geben; er wird auch direct nie gegeben werden können, sondern höchstens nur indirect, falls sich die Darwin'sche Theorie aus einem Complexe anderer Thatsachen als richtig erweist.

Vom philosophischen Standpunkte aus hat Frohschammer eine Kritik hauptsächlich der logischen Begründung und Berechtigung der Darwin'schen Theorie gegeben, der man eine hohe Bedeutung nicht absprechen kann und der am geeignetsten hier gedacht wird. Rudolph Wagner nennt diese Kritik: den bedeutendsten Angriff von allen, welche Darwin bis jetzt erfahren habe.

Frohschammer hebt zuerst hervor, daß der Darwin'schen Theorie das Nothwendigkeitsprincip fehle; es fehle dadurch eine unerschütterliche Grundlage, die unsere Bedenken auch da zu beseitigen vermöge, wo vorläufig für uns unerklärbare Thatsachen auftreten. Der ursprüngliche Zustand der Organismen bleibe unbestimmt, ebenso wie die ursprüngliche Aufgabe und Leistung der natürlichen Züchtung, indem man nicht wissen könne, was aus

Digitized by Google

immanentem Differenzierungstrieb, aus ursprünglicher teleologischer Tendenz und Kraft der Organismen selbst hervorging. Allein Frohschammer übersieht hierbei ganz und gar, daß es gerade das, was er „immanenten Differenzierungstrieb" nennt, ist, auf dessen Nachweis es Darwin mit seiner ganzen Theorie ankommt. Die natürliche Züchtung resultirt aus der Gegenwirkung dieses mit den das Individuum rings umgebenden Naturkräften. Die natürliche Züchtung ist nur eine Folge, eine secundäre Erscheinung, deren primäre Nothwendigkeit allerdings nicht erkannt ist. Aber ganz ebenso ist auch das Fallen des Steines eine secundäre Erscheinung, deren primäre Ursache (im philosophischen Sinne) nicht gefunden ist, indem die Anziehung selbst nur als Wirkung einer Kraft gedacht werden kann. Von der Wesenheit der Kräfte aber weiß die Naturwissenschaft nichts, und die Nothwendigkeit der Anziehung kann niemals logisch demonstrirt werden. Dagegen läßt sich freilich mathematisch zeigen, daß nur bei den jetzt wirksamen Gesetzen der Massenanziehung der Weltenorganismus auf die Dauer bestehen kann.

Darwin, sagt Frohschammer, leitet aus den Erfolgen künstlicher Züchtung die Möglichkeit der natürlichen Züchtung ab. Nun ist aber nicht einmal diese Möglichkeit erwiesen, denn die Erfolge künstlicher Züchtung, so auffallend sie erscheinen, sind immerhin nur unbedeutend im Vergleich mit denen, welche die natürliche Züchtung durch Hervorbringung der verschiedenartigsten Pflanzen und Thiere erzielt haben soll. Indem Frohschammer sich so ausdrückt, überschreitet er die sich anfänglich selbst gesetzten Grenzen; er geht nicht mehr von den Thatsachen aus, sondern will diese selbst prüfen. Hier gebührt aber nicht dem Philosophen Frohschammer, sondern dem Naturforscher Darwin die Entscheidung.

„Wirklich bedeutende Resultate natürlicher Züchtung, die noch in's Gebiet menschlicher Erfahrung fielen, hat Darwin nirgends aufgezeigt." Direct allerdings nicht und zwar gerade deßhalb, weil die menschliche Erfahrung über diesen Punkt erst von gestern datirt. Wären diese Resultate so offen am Tage liegend, wie Frohschammer will, so brauchte es allerdings jenes ungeheuren Beobachtungsmaterials nicht, das Darwin mit bewundernswürdiger Ausdauer zwanzig Jahre lang gesammelt hat. Die beiden zuletzt veröffentlichten Werke dieses Forschers können als indirecter Beweis angesehen werden. Darwin ist hier ähnlich verfahren, wie auf dem nicht minder complicirten Felde der Meteorologie Dove, als er sein Drehungsgesetz der Winde, bei dem Mangel hinreichender directer Beobachtungen auf indirecte Weise aus Thermometer-, Barometer- und Psychrometer-Beobachtungen herauslas. Uebrigens lassen sich den von Darwin beigebrachten Thatsachen noch eine Reihe von Beispielen hinzufügen, die allerdings nicht den Uebergang aus einer niederern in eine sehr viel höher stehende Form zeigen, die aber dennoch wichtige Belege zur Motivirung der Behauptung bilden, daß derartige Uebergänge in der That stattfinden und erkannt werden, sobald genügende Zeit vergangen ist, um diese Umwandlungen verfolgen zu können. A. Kerner hat nachgewiesen, daß in der kurzen Zeit von wenigen

Digitized by Google

Jahren durch Veränderung des Bodens, der Luft und des Lichtes: Hutchinsia brevicaulis in H. alba; Arabis coercula in A. bellidifolia; Alchemilla fissa in A. vulgaris; Betula pubescens in B. alba; Saxifraga caespitosa in S. errata; Artemisia rana in A. campestris abänderten. Die von Fabre behauptete Umänderung eines Aegilops in ein Triticum durch langjährige Culturversuche hat sich zwar als irrthümlich erwiesen, aber bereits im Jahre 1838 hat Wimmer die durch verschiedene Vegetationsbedingungen hervorgerufenen Abänderungen erkannt, in Folge deren unter Anderen Campanula rotundifolia in C. Scheuchzeri, Rumex acetosa in R. arifolius übergehen u. s. w. De Bary ist es gelungen, Pilzformen, welche bis jetzt als deutlich getrennte Arten bestanden, zu züchten. Bei Versetzung von Alpenpflanzen zeigte sich, daß Plantago montana allmählig in Pl. lanceolata, Erigeron uniflorus in E. alpinus, Möhringia polygnoides Koch in M. muscosa L. übergingen. Nach P. J. v. Sieboldt's Erfahrungen scheint die weißgestreifte oder gesprenkelte Abart mancher Pflanzen durch den Einfluß der Kälte zu entstehen. In der Tropenzone fehlt sie ganz, ist aber in Japan, mit sehr excessivem Klima, nicht selten, wo sogar weißgefleckte Schachtelhalme und Nadelhölzer auftreten. Derselbe Forscher sah Pflanzen aus Japan, die durch den Frost gelitten, diese Abänderung annehmen, die dann beständig blieb. Wie wenig man übrigens aus den gegenwärtigen Verhältnissen auf das Variiren der Organismen in den ersten Zeiten, als sich der Erdball mit organischen Wesen bedeckte, schließen darf, zeigen die neuesten Untersuchungen über den Einfluß des Lichtes auf die Dimensionsänderungen gewisser pflanzlicher Organe. Im Finstern wachsende etiolirende Pflanzen zeigen merkwürdige Mißverhältnisse in den Dimensionen ihrer Blätter und Stengel gegenüber der normalen Form. Während die Blätter einschrumpfen, entwickeln sich meist die Stengel zu riesiger Größe, wenngleich es auch Fälle gibt, in denen sich die Blätter übermäßig verlängern und die Stengel keine Vergrößerung zeigen. Schon Sachs bemerkte, daß diese Abänderungen unter dem Einflusse des Lichtmangels vorzugsweise an chlorophyllhaltigen Organen auftreten, und Kraus hat durch zahlreiche und feine Untersuchungen nachgewiesen, daß die veränderten Organe, sowohl die verlängerten als verkürzten, durchaus auf einer niedrigeren Entwicklungsstufe stehen bleiben. Während die Laubblätter im Finstern wegen fehlenden Materials zur Zellhautbildung in ihrer Entwicklung gehemmt werden und während gewisse Keimlinge etioliren, trotzdem ihre Kotyledonen mit fettem Oel und Stärke versehen sind, weil in Abwesenheit des Lichtes die Stärke nicht dauernd in Zellhaut umgesetzt werden kann, schießen etiolirte Stengel zu enormer Größe empor durch das Nichterstarken der Rindengewebe und ein Ueberwachsthum der Markzellen im Finstern bei gleichzeitiger eigenthümlicher Wachsthumsweise der hochgespannten Internodien.

Wenn, wie es höchst wahrscheinlich ist, in den frühesten Zeiten des Erdballes eine dichte, trübe, mit verschiedenen Gasen in bedeutendem Maaße geschwängerte Atmosphäre das Sonnenlicht abblendend auf der Oberfläche unseres Planeten lag, so mußte unter sonst ganz gleichen Verhältnissen,

Digitized by Google

allein aus diesem Grunde schon die damalige Pflanzenwelt einen wesentlich anderen Charakter annehmen, als dies heute der Fall ist. Nicht blos die relativen Dimensionen der verschiedenen Organe, sondern vor allem auch ihre physiologischen Functionen, besonders jene der so leicht afficirbaren Reproductionsorgane mußten Abänderungen erfahren, zu welchen sich heute nicht leicht in der freien Natur ein Analogon finden läßt. Schaaffhausen hat eine Menge von Thatsachen gesammelt, aus denen ein beträchtliches Variiren auch der Thiere unter verschiedenen Bedingungen hervorgeht. Die merkwürdige Abhandlung dieses verdienstvollen Forschers, „Ueber Beständigkeit und Umwandlung der Arten," erschien im Jahre 1853, also ein halbes Jahrzehnt vor Bekanntmachung der Untersuchungen Darwin's. Die Resultate, zu welchen der Bonner Gelehrte gelangt, sind vollkommen mit denjenigen übereinstimmend, welche Darwin erhielt. „Welche Unterschiede," sagt Schaaffhausen, „in Größe und Bildung des Körpers, im Baue des Kopfes, in Haar und Farbe zeigen nicht die fünfzig Hunderaçen, unter denen der chinesische Otterhund sogar eine Schwimmhaut zwischen den Zehen hat! Diese Veränderungen sind größer als sie zwischen den lebenden und den fossilen Thieren des Diluviums bestehen, und doch glaubt man sich berechtigt, diese als verschiedene Arten anzusehen." Oskar Schmidt kommt bei seinen Untersuchungen über „Die Spongien der Küste von Algier" ebenso wie Häckel zu dem Resultate, daß die ganze Naturgeschichte der Spongien absolut für Darwin's Theorie spreche. „Gewiß," sagt jener Naturforscher, „ist die von Carpenter nachgewiesene Auflösung einer Menge sogenannter Arten aus Gattungen der Foraminiferen in continuirlich in einander übergehende Formenreihen, für die Wandelbarkeit der Arten überzeugend, allein was die Spongien bieten übersteigt alles Dagewesene. Es handelt sich bei ihnen nicht blos wie bei den Foraminiferen, um den allgemeinen Habitus der Form, um die variable Gruppirung der Kammersysteme, sondern die Variabilität ist an dem mikroskopischen Detail ebenso und noch specieller vorhanden, als an den gröbren Bestandtheilen. Bei den Foraminiferen kann man wohl von mikroskopischen Formen, aber nicht eigentlich von mikroskopischen Formbestandtheilen sprechen. In den Spongien aber belauschen wir die Umbildung der feineren Formbestandtheile, der Elementarorgane, und dadurch wird die Wandelbarkeit des Ganzen so durchsichtig. Es verhalten sich in dieser Beziehung die Kalkschwämme etwas anders als die übrigen, und besonders die Kieselschwämme. Bei jenen ist die Variabilität der mikroskopischen Theile auf einen kleinen Formenkreis beschränkt, dafür aber der Habitus der Individuenreihen von einer ganz unglaublichen Biegsamkeit. Wir vermissen nun zwar diese Biegsamkeit des Gesammtkörpers auch nicht bei den Kieselspongien, wir sehen sie z. B. bei der Gattung Tedania Gray, wozu ich aber noch mancherlei hinzuzufügen habe, wie drei eigensinnig zusammenhaltende Nadelformen von Triest bis Florida und Island unter der verschiedenartigsten Verkleidung auftraten. Die eine dieser Nadeln neigt aber in einigen Varietäten schon zur Abschweifung. Und gerade dieser Punkt, die in's einzelne zn verfolgende Um-

Digitized by Google

wandlung derjenigen Organe, welche als vermeintlich stabil der Systematik die wesentlichste Grundlage zur Aufstellung der Gattungen und Arten zu bieten scheinen, hat uns die Untersuchung mancher Partien besonders anziehend gemacht. Es wird nicht selten darauf hingewiesen, daß die ägyptischen Thiermumien, obgleich ihnen ein Alter von wenigstens 2000 oder 3000 Jahren zukomme, dennoch keinerlei Abweichungen von der heutigen Gestalt dieser Thiere darböten. Indeß hat schon Geoffroy Saint-Hilaire bei Krokodilen sehr erhebliche Abweichungen der damaligen von der heutigen Form constatiren können. Neuerdings haben die fleißigen Untersuchungen Rütimeyer's gezeigt, daß Fuchs, Steinmarder und Iltis der schweizerischen Pfahlbauten sich rücksichtlich der Zahnbildung sehr wesentlich von ihren heutigen Nachkommen unterschieden. Schleiden hebt sehr richtig hervor, daß wir über das Variiren der meisten Thiere seit Aristoteles und Theophrast absolut Nichts wissen können, weil diese alten Autoren nirgends hinreichend genaue Beschreibungen geben. So ist man fast in den meisten Fällen auf die kurze Spanne Zeit beschränkt, welche seit den Tagen des großen Linné bis heute verfloß.

Besser berechtigt als der vorhin besprochene Einwurf, scheint die Verwahrung, welche Frohschammer gegen Darwin's Andeutung einlegt, wie aus einem Landthiere einmal ein Wasserthier geworden sein könne, oder wie die Fledermaus aus einem Eichhörnchen sich möge entwickelt haben. Dennoch aber deuten die neuesten Untersuchungen über die Fortpflanzung der Thiere im Larvenzustande an, daß hier keineswegs eine unübersteigliche Schwierigkeit für Darwin vorliegt. Aus derselben Brut des Axolotl (Siredon pisciformis) entwickeln sich gekiemte und kiemenlose Thiere innerhalb verschieden langer Perioden und es ist gegenwärtig noch nicht bekannt, was diese Verwandlung bedingt oder hemmt. Die Untersuchungen der doppelten Entwicklungsformen der in der Fußmuskelmasse der gemeinen Wegschnecke parasitirenden Leptodera appendiculata, durch Schneider und Claus, ergab bei reichlicher Nahrungszufuhr, daß die Larvenform sich dauernd und fruchtbar fortpflanzt ohne in die Leptoderenform zurückzufallen. Ob es wie hier, vorzugsweise äußere Umstände sind, welche die Entwicklung einzelner Individuen auf einer bestimmten Stufe fixiren, ist bezüglich des Siredon mit voller Sicherheit gegenwärtig nicht zu entscheiden; jedenfalls aber können diese Umstände unter dem Einflusse der Vererbungsgesetze die Hand bieten, um eine Thiergattung in zwei sehr auseinanderstehende zu zerlegen. Wie weit und wie oft solche Möglichkeit sich bis jetzt realisirt hat, dazu bedarf es noch umfassenderer und genauerer Untersuchungen als heute überhaupt vorliegen.

Frohschammer hebt ganz besonders hervor, daß die erste Ursache der kleinen, vortheilhaften Abänderungen in den organischen Bildungen so gut wie unbekannt sei; es wäre zwar wahrscheinlich, daß sie aus gewissen Modificationen des leicht afficirbaren Reproductionssystems entstehe, allein auch der Grund dieser Afficirbarkeit selbst und wiederum die letztere bewirkenden Ursachen seien nicht klar zu erkennen und jedenfalls nicht erkannt. Sonach glaubt Frohschammer aussprechen zu müssen, daß das Grund-

Digitized by Google

princip der Darwin'schen Theorie eigentlich der Zufall sei und sie eben dadurch unhaltbar erscheine. Zwar lege Darwin Verwahrung ein gegen die Annahme eines Zufalls, der nur ein Ausdruck für unsere Unwissenheit und Unkenntniß sei, was man auch in gewissem Sinne gelten lassen könne. Zufall im Sinne eines Ereignisses, ohne genügende gesetzliche, wirkende Ursache sei freilich nicht möglich, jedes Ereigniß müsse vielmehr in der Natur eine bestimmte wirkende Ursache haben, und wenn es erfolgt, nach bestimmten Gesetzen erfolgen. Allein dennoch könnten wir mit Recht vom Zufall reden, indem wir darunter Ereignisse verstehen, deren Eintritt wir nicht aus dem bekannten gesetzmäßigen Gang der Natur heraus begreifen, deren Grund und Gesetzmäßigkeit uns verborgen ist, die wir darum auch nicht als planmäßig angelegte erkennen, nicht zu berechnen und vorauszusehen und nicht aus bestimmter Ursache abzuleiten vermögen. Zufall nun in diesem Sinne sei das Entstehen irgend welcher kleinen nützlichen oder schädlichen Abänderungen in den neu entstehenden Organismen, auch wenn sie durch Affectionen des Reproductionssystems entstehen; an diesen Zufall als deus ex machina dann schließe sich erst die nothwendige Wirkung der natürlichen Züchtung; und so hätten wir denn schließlich ein Grundprincip bei dieser Theorie, das wir eingestandenermaßen in seinem Grund, seiner Gesetzmäßigkeit und Nothwendigkeit, also in seinem eigentlichen Wesen gar nicht kennen und demnach auch nicht wohl zum sicheren Erkenntniß- oder Erklärungsprincip machen können.

Der Naturforscher wird sich leicht über diese Einwürfe trösten und wenn ihre Zurückweisung allein gleichzeitig den Beweis der Zulässigkeit und Richtigkeit der Darwin'schen Theorie involvirte, so könnte man diesen als gegeben betrachten.

In der That, wenn alles in der Natur als Zufall bezeichnet werden soll, was wir nicht aus dem bekannten, gesetzmäßigen Gange der Natur heraus begreifen, dessen Nothwendigkeit und eigentliches Wesen wir gar nicht kennen, was wir nicht berechnen und voraussehen und nicht aus bestimmter Ursache abzuleiten vermögen, so ist sehr viel mehr als das Grundprincip der Darwin'schen Theorie reiner Zufall. Wer kann die Nothwendigkeit eines Nordlichtes demonstriren oder das Eintreten eines Hagelschlages vorausberechnen? Wer hat die Berührungs-Elektricität vorausgesehen oder wer kennt heute, von Hypothesen frei, deren Wesen? Wer endlich vermag die Nothwendigkeit der ganzen Erde, des Sonnensystems oder des ganzen Seins zu demonstriren?

Der Kampf ums Dasein, den Frohschammer angreift, scheint auch von ihm richtig verstanden worden zu sein. Wenn er behauptet, daß manche Geschöpfe gerade um ihrer höheren Vollkommenheit willen den unvollkommneren unterlagen, so ist gar nicht einzusehen, wie dies die Darwin'sche Lehre beeinträchtigen könnte. Dieser Einwurf wurde oben schon zurückgewiesen, indem gezeigt wurde, daß nur dasjenige vollkommen ist was besteht, unvollkommen hingegen was vergeht, und zwar sowohl im Reiche der Natur als im Gebiete der schaffenden Gedankenwelt,

Digitized by Google

Mehr Schwierigkeiten bietet der Einwurf dar, den Frohschammer der Darwin'schen Theorie in seiner Kritik der Augenentstehung macht, wenngleich er freilich in der Weise, wie ihn der Münchener Gelehrte formulirt, keineswegs unübersteiglich ist. Wenn Frohschammer behauptet: „Die natürliche Züchtung kann nicht nach vollkommneren Augen streben, sondern sie nur erhalten und benutzen, wenn sie einmal da, also auf irgend eine Weise entstanden sind", so steht der erste Theil dieses Satzes im Widerspruche mit dem, was früher von der natürlichen Züchtung zugegeben wurde. Wenn man mit Darwin bis auf einige oder nur eine einzige, sehr niedrige Urform, analog den Moneren Häckel's, zurückgeht, so liegt die Schwierigkeit weitaus in dem Umstande, daß die natürliche Züchtung erst Augenrudimente schaffen mußte. Das Gleiche gilt allerdings auch von allen übrigen Sinnesorganen, überhaupt von allen Theilen des zusammengesetzten thierischen Körpers; aber man möchte eher geneigt sein, die Entstehung des Ohres, der Nase, der Geschmacksorgane auf dem Wege der natürlichen Züchtung zuzugeben, als die Bildung von ersten Anfängen des Sehvermögens oder der Lichtempfindung, wo vordem nichts dergleichen war. Dennoch aber muß man gegenwärtig nach den überaus mühevollen und feinen Untersuchungen von Schultze über den anatomischen Bau der Augen, wodurch die Uebereinstimmung der percipirenden Schicht der wirbellosen und der Wirbelthiere bis ins Feinste nachgewiesen ist, gestehen, daß die Darwin'sche Theorie auch hier keinen unübersteiglichen Schwierigkeiten allem Anscheine nach begegnen wird. Nicht philosophische Speculation, sondern die mikroskopisch-anatomische Untersuchung wird dereinst die Grundlage zu einer das Sehen aller Thiere in gleicher Weise umfassenden Betrachtung und damit zu einer Entscheidung über den hier behandelten Punkt liefern.

Es ist nothwendig, nochmals ausdrücklich an den sehr beklagenswerthen Mangel zahlreicher, mit der größtmöglichen Sorgfalt angestellter planmäßiger Beobachtungen zu erinnern, wenn wir Darwin in seinen Entwicklungen auf das schwierige und dunkle Gebiet folgen, wo er die sogenannte instinctive Thätigkeit gewisser animalischer Wesen auf eine sich vererbende Einwirkung der natürlichen Züchtung zurückzuführen unternimmt. Darwin ist sich der hier entgegentretenden ungemeinen Schwierigkeiten sehr wohl bewußt: er gesteht selbst am Schlusse seiner bezüglichen Untersuchungen, daß die von ihm mitgetheilten Thatsachen seine Theorie in keiner Weise unterstützen, daß sie aber auch nicht im Stande seien sie zu stürzen.

Frohschammer sagt in seiner bereits angeführten Abhandlung: „Die Schwäche der Darwin'schen Argumentation (über die Instincte) zeigen einige Beispiele. Der Kuckuck soll irgend einmal sein Ei in ein fremdes Nest gelegt, den Vortheil, der ihm daraus entsprang, gemerkt und dies nun öfter oder immer gethan haben; daraus sei die Erblichkeit dieses Verfahrens oder der Instinct entstanden." Frohschammer hat insoweit gewiß Recht, als die Darwin'sche Erklärung hier in ihrem allgemeinen Eindrucke sehr nahe an das Triviale streift. Allein, so darf man fragen,

Digitized by Google

ist es schwieriger, die Thatsache zu erklären, daß der Kuckuck in Europa kein Nest baut, als das entgegengesetzte Factum, daß die anderen Waldvögel immer Nester und zwar nach ganz bestimmten typischen Schablonen bauen? Will man nicht annehmen, daß jedem einzelnen Thiere seine instinctive Thätigkeit bei seiner Entstehung anerschaffen wurde — wobei denn die Naturforschung ihr Ende gefunden hat — so muß man zugeben, daß sie ererbt wird. Wenn es ferner eine nicht zu bezweifelnde Thatsache ist, daß der amerikanische Kuckuck sein eignes Nest baut, so bleibt nur die Alternative: entweder hat der europäische den Nestbau aus irgend welchen Gründen vor Zeiten eingestellt, oder aber der amerikanische diese Fähigkeit gewonnen. In beiden Fällen aber sehen wir eine Vererbung der instinctiven Thätigkeit. Inwieweit und ob der Kuckuck selbst einen Vortheil dabei bemerkt hat, kann ganz gleichgültig bleiben und entzieht sich übrigens auch jeder wissenschaftlichen Discussion. Bezüglich der Vererbung der Instincte bemerkt Häckel sehr richtig, daß bei Jagdhunden, Schäferhunden und anderen Hausthieren die Voreltern diese Instincte erst durch Anpassung erworben hatten, die nun auf die Nachkommen übergingen. „Sie sind", sagt Häckel weiter, „den angeblichen ‚Erkenntnissen a priori' des Menschen zu vergleichen, die ursprünglich von unseren uralten Vorfahren (gleich allen anderen Erkenntnissen) ‚a posteriori' durch sinnliche Erfahrung erworben worden."

Das, was man allgemein als Instinct bezeichnet, ist wahrscheinlich nichts anderes als vererbte Gewohnheit, die, weil vortheilhaft, sich im Kampfe ums Dasein erhielt und auf die Nachkommen überging. Nach sehr langen Zeitperioden läßt sich freilich der leitende Faden nur in den wenigsten Fällen bis zu seinem Ausgangspunkte verfolgen. Veränderte äußere Umstände können gewisse Instincte im Laufe der Zeiten überflüssig machen, weil nicht mehr von besonderen Vortheilen begleitet. Sie vererben sich dann doch noch während gewisser Zeitperioden, erlöschen aber allmälig. Auch können gewisse Instincte unter Umständen schädlich, ja den späteren Nachkommen verderblich werden, während sie den Urahnen im Kampfe ums Dasein nützten. Ein Beispiel hierzu bietet eine Beobachtung von Wallace. Dieser berühmte Reisende sah auf seinen Reisen im Ostindischen Archipel einen frisch gefällten Baum, der von Schwärmen kleiner, cylindrischer Bohrkäfer besucht wurde. Dieselben gruben sich nach ihrer Gewohnheit über den Kopf in den Baum ein. Ihr Instinct hatte sie indeß diesesmal irre geleitet, indem der Baum einen klebrigen, an der Luft erhärtenden Saft ausschwitzte, der die Thiere gefangen hielt und tödtete. Würde sich diese Baumart auf der betreffenden Insel aus irgend welchem Grunde beträchtlich vermehren, so würde in demselben Maaße die Zahl der genannten Bohrkäfer abnehmen müssen, ja letztere könnten auf jenem Eilande ganz erlöschen und zwar nur deshalb, weil ihr Instinct unter den veränderten Verhältnissen zu ihrem Verderben gereichte.

Sehr richtig bemerkt Henry Maudsley: „Es wird heutzutage nur Wenige mehr geben, die es in Abrede stellen, daß bei jedem Acte der

Digitized by Google

Seelenthätigkeit eine entsprechende Veränderung in dem materiellen Substrat stattfindet, daß jeder seelische Vorgang das Resultat, gleichsam die handgreifliche Offenbarung irgend einer vitalen, sei es nun molekularen oder chemischen Veränderung in den nervösen Elementen des Gehirns darstellt." Daß solche molekulare oder chemische Veränderungen in dem Zustande irgend eines Theils des Gehirns, wenn sie andauern oder sich immerfort wiederholen, schließlich sich wenigstens theilweise vererben werden, ist unbestreitbar, und man kann zugeben, daß in diesem Falle umgekehrt die Veränderung auf die Seelenthätigkeit rückwirken könnte. Es wird nicht behauptet, daß die Thatsachen sich in dieser Weise vollziehen müssen, sondern nur daß dies möglich, vielleicht sogar wahrscheinlich ist. Die Aeußerungen der eigentlich sogenannten Seelenthätigkeit sind aus dem nämlichen Grunde wie die Erscheinungen dessen, was man Instinct nennt und was jenen nahe verwandt ist, bis jetzt noch so wenig wissenschaftlich ergründet, weil man sein Augenmerk blos auf die complicirtesten Phänomene richtete, statt das Studium mit den einfachsten zu beginnen. Die Erscheinung, daß acephale Mißgeburten, denen man bei Abwesenheit des Gehirns nothwendig jedes Bewußtsein absprechen muß, Bewegungen ausführen, saugen, schreien, ist nach meiner Ansicht lediglich auf Vererbung zurückzuführen; die Bewegung ist, wie Maudsley sagt, die Folge einer angebornen Constitution der nervösen Organe, einer angeerbten Begabung der Nervencentra. Daß complicirtere Thätigkeiten, gewissermaaßen solche höherer Ordnung, z. B. das Sprechen, nicht ohne weiteres durch Anerbung übertragen werden können, ist eben wegen der Complicirtheit begreiflich, aber die Rudimente derselben und das, was man Talent zu Sprachstudium nennt, vererben sich häufig ebenso wie die Fähigkeit zur Ausführung technisch schwieriger Musikpièçen. Es verhält sich hiermit ziemlich analog wie mit der Thätigkeit Epileptischer, die bei vollkommen aufgehobenem Bewußtsein bisweilen ununterbrochen fortgesetzt wird. Ich will in dieser Beziehung nur einen einzigen merkwürdigen Fall mittheilen, den Trousseau berichtet. Ein junger Musiker, der mit vertigo epilepticus behaftet war, wurde oft während des Violinspielens von 10 bis 15 Minuten dauernden Anfällen heimgesucht. Obgleich er während dieser Zeit vollkommen bewußtlos war und den, der ihn begleitete, weder sah noch hörte, so fuhr er doch während des ganzen Anfalles zu spielen fort. Das Vermögen gewisser Körpertheile, automatisch Bewegungen auszuführen, von deren Nothwendigkeit zum Bewußtsein keine Spur gelangt, beschränkt sich durchaus nicht auf die einfachsten und niedrigsten Thätigkeiten. „Denn wenn ein Act nach öfterer Ausführung uns nicht leichter würde, wenn jedesmal zu seiner Ausführung die sorgfältige Leitung des Bewußtseins erforderlich wäre, so brächten wir höchstens eine oder zwei Handlungen während unseres ganzen Lebens zu Stande, es wäre eine höhere Entwicklung undenkbar. Ein Mann hätte vollauf damit zu thun sich täglich an- und auszukleiden" (Maudsley a. a. O. S. 71). „Ein großer Theil der Kette unserer täglichen Gedanken und Handlungen erweckt nie unsere Aufmerksamkeit. Nachdem wir sie zuerst mit Bewußtsein

Digitized by Google

uns angeeignet hatten, sind sie jetzt automatisch geworden. Menschen, die gewohnt sind, mit sich selbst zu sprechen, wissen gewöhnlich gar nicht, daß sie sprechen, und doch bilden sie sowohl associirte Vorstellungen als associirte Bewegungen" (a. a. O. S. 118).

So weit alle solche Erscheinungen durch körperliche Zustände bedingt werden, muß man zugeben, daß sie erblich übertragbar sind, ebenso wie der Wahnsinn oder der Blödsinn in gewissen unglücklichen Familien. Zuletzt werden jene Anomalien bei stetiger Vererbung in ihren physischen Aeußerungen gerade das, was man Instinct nennt.

Die Gesichtstäuschungen.

Von Prof. Dr. **Pisco**.

Jene Frau hatte nicht so ganz Unrecht, als sie von ihrem Manne forderte, er solle ihr mehr als seinen Augen trauen; ja, es wäre ihr sogar leicht geworden, ihr paradoxes Begehren mit Scheingründen zu stützen. Machen uns nicht Spiegel, Linsen und darauf basirende optische Kästen verschiedenster Art — Stereoskope und Pseudoskope mit einbegriffen — einen Sehspuk vor? Betrügt nicht die Natur bei der Luftspiegelung und Fata Morgana das Sehorgan? Treten nicht zuweilen plötzliche und vorübergehende Störungen im Auge auf, wodurch es falsch oder unvollkommen sieht? Wir erinnern beispielsweise an das Halbsehen, bei welchem man von Personen, Dingen, geschriebenen Worten u. dgl. m. nur die rechte oder die linke Seite erblickt. Kommen nicht bei den krankhaften Illusionen und Hallucinationen des Gesichtes die lebhaftesten Phantasie-Lichtbilder, im Wachen und bei sonst klarem Verstande, vor? Und wie reich ist gerade dieses traurige Gebiet an interessanten Geschichten! Daran schließen sich die Bilder des Traumes, der Einbildung, Vorstellung und Erinnerung.

In allen diesen und anderen Fällen und überhaupt da, wo wir von einer Täuschung der Sinne zu sprechen pflegen, sind es eigentlich nicht die Sinne, welche betrogen werden oder betrügen, sondern es sind entweder äußere oder innere eigenthümliche Umstände vorhanden, welche uns zu Fehlschlüssen verführen. Die Organe der Sinne können nicht anders als gesetzmäßig wirken. Wenn z. B. der Trunkene vor herumspringenden Mäusen flüchtet, die ihn verfolgen, und wenn der Fieberkranke von Lichtkreisen, feurigen Rädern u. dgl. spricht, die ihn quälen, so erkennt der Denkende hierin sogleich die entoptischen Erscheinungen, während den Betroffenen das richtige Urtheil hierüber fehlt.

Nicht selten ist es gewohnte Unaufmerksamkeit oder unaufmerksame Gewohnheit, die uns das Richtige übersehen läßt, wie z. B. bei dem Einfach-

Digitized by Google

sehen von Doppelbildern, bei der Ausfüllung des blinden Fleckes u. dgl. m. Schaffen wir außerordentliche Umstände, so werden wir durch ihre Neuheit aufmerksam und mithin des Wahren inne; es entgeht uns in der Regel das Schwankende und Hüpfende im Gange der Menschen, wir erkennen dies aber sogleich in der Dunkelkammer an den umgekehrten, bewegten Bildern der vorüberkommenden Personen.

Beschauen wir eine Landschaft mit zwischen den Beinen oder zwischen Arm und Leib gestecktem Kopfe, so schreiben wir, wie Rood 1861 erklärte, den entfernten Gegenständen nicht mehr unbewußt jene Farben zu, welche sie gewöhnlich in unserer Nähe zeigen; sondern wir sehen die letzteren mit ihren durch die verschiedenen Entfernungen hervorgerufenen Unterschieden und Abstufungen. Diese erhöhete Mannigfaltigkeit der Farben, ihr stärkerer Glanz, wenn sie von nahen, ihre Ermattung, wenn sie von entfernteren Objecten ausgehen, erzeugen eben die Ueberraschung und den Reiz, welche bei jener seltenen Betrachtungsweise der Gegenden auftreten. Allerdings mag zu der gesteigerten Farbenpracht der näheren Objecte der reichere Blutzufluß gegen das Auge auch einiges beitragen.

Wie sehr wir unbewußt unser Urtheil mit dem eigentlichen Sehen verwechseln und Schlüsse der direkten Wahrnehmung unterschieben, zeigt vor einem Hohlspiegel das umgekehrte Bild einer nur halb mit Wasser gefüllten Glasflasche. Im Bilde kommt jener Theil leer, der im Gegenstand voll ist, und umgekehrt. Die Ursache hievon liegt darin, weil wir nicht gewohnt sind in einem Gefäße die Luft unten und das Wasser oben zu sehen. Läßt man das Wasser aus der umgekehrten Flasche auslaufen, so füllt sich scheinbar das Bild der letzteren; sobald aber das Glas wasserfrei geworden ist, wird auch das Bild geleert wahrgenommen.

Die Größe entfernter Personen und Gegenstände beurtheilen wir nicht nach dem richtigen Sehwinkel, unter welchem sie uns erscheinen, sondern wie wir sie seit unserer Jugend in der Nähe abschätzen gelernt haben. So z. B. glauben wir, einen Mann in einer Entfernung von 100 Fuß noch immer in seiner gewöhnlichen Größe zu sehen, obschon er jetzt mit Rücksicht auf den Gesichtswinkel viel kleiner ausschauen sollte. Dasselbe gilt auch von Bäumen, Häusern u. dgl. m. Daß wir aber die entfernten Personen und Sachen nicht direct in ihrer richtigen Größe sehen, sondern uns dieselben eigentlich nur in dieser vorstellen, ist dadurch bewiesen, weil uns ein Finger, den wir vor das Auge halten, alle jene Gegenstände verdeckt.

Wenn wir also die täglich vorkommenden Gegenstände in kleineren, verschiedenen Entfernungen vom Auge dennoch in ihrer wahren Größe erblicken, so rührt dies von der mannigfachen Uebung her, vermöge welcher wir von Jugend an derartige Entfernungen unbewußt abschätzen und darnach die wahre Größe der Gegenstände, ebenfalls unbewußt, beurtheilen lernen. Sobald wir jedoch unter außerordentlichen Umständen, aus Mangel an Uebung, die Entfernung der Dinge nicht zu schätzen wissen, erscheinen die letzteren auch nicht mehr in ihrer wahren Größe. So sehen wir von einem Thurm die unten liegenden Gegenstände schon in solchen Entfernungen

Digitized by Google

kleiner, in denen wir sie bei gewöhnlichen Umständen noch in ihrer wahren Größe erblickt hätten. Es wird nun von selbst klar, warum Shakspeare die schwindelnde Höhe des Kliffs bei Dover, wie folgt, anschaulich macht:

Die Krähn und Dohlen, die die Mitt' umflattern,
Sehn kaum wie Käfer aus — halbwegs hinab
Hängt einer, Fenchel sammelnd — schrecklich Handwerk!
Mich dünkt, er scheint nicht größer, als sein Kopf.
Die Fischer, die am Strande gehn entlang,
Sind Mäusen gleich; das hohe Schiff am Anker,
Verjüngt zu seinem Boot; das Boot zum Tönnchen
Beinah zu klein dem Blick; — — — — — —

Bei sehr bedeutenden Entfernungen tritt nach jeder Richtung hin die Macht des Sehwinkels wieder vorherrschend auf. Es beeinträchtigen dann mehrerlei Umstände die Richtigkeit unserer Schätzung.

Beurtheilen wir die Größe der Gegenstände vorzüglich nach dem Gesichtswinkel, unter dem sie erscheinen, so täuschen wir uns über ihren wahren Abstand von uns. Hohe Berge hält man, wegen des großen Gesichtswinkels, unter dem sie erscheinen, für näher, als es wirklich der Fall ist. In der Perspectivmalerei stellt man Gegenstände, welche recht fern erscheinen sollen, sehr klein dar.

Nach der Erfahrung erscheint uns ein Gegenstand um so heller, je näher er unserm Auge steht; man hält daher umgekehrt einen Gegenstand für um so näher, je lichter er ist. Weiß getünchte Gebäude und schneebedeckte Berge scheinen uns daher näher zu sein als dunkle. Die durch Nebelhüllen an Licht geschwächten Gegenstände sehen wir in die Ferne gerückt. Bei sehr durchsichtiger reiner Luft beurtheilen wir die Entfernung der Gegenstände zu gering, darum nehmen ungeübte Schützen bei klarer Luft das Wild für näher, als es wirklich ist, und Neulinge in den Alpen unterschätzen bei hellem Wetter den Abstand der Sennhütten von ihrem Auge. Es wird nun auch verständlich, warum wir in der Nacht ein Feuer für näher als am Tage halten.

Recht helle Gegenstände erscheinen uns nicht nur näher, sondern auch vergrößert, wenn sie in der Ferne allseitig von Dunkelheit umgeben sind. Umgekehrt verhält es sich mit einem sehr dunkeln Gegenstande auf sehr lichtem Grunde. Diese Erscheinung heißt „Irradiation". Vermöge derselben sehen wir die beleuchtete Sichel des Mondes so, als ob sie zu einer größeren Kugel gehören würde, als der dunkle Theil desselben. Wir erblicken die Fixsterne mit freiem Auge als Scheibchen, obwohl sie sich wegen des unmeßbar kleinen Sehwinkels als helle Punkte zeigen sollten. Entfernte Lichtlöcher, Lichtspalten, weiße Quadrate auf schwarzem Felde nehmen wir für ausgedehnter, als sie es thatsächlich sind; nahe benachbarte lichte Stellen greifen daher über die schmalen, dunkeln Trennungsstreifen, weßhalb ein feiner Draht im hellsten Sonnenlichte und ein Haar vor dem lichtesten Theil einer Leuchtflamme nicht wahrgenommen wird; nun ist auch klar, warum sich die scharfe Kante eines Lineals vor einem kräftigen Kerzenlichte zackig ergibt. Schon Kepler suchte die Ursache der Irradiation in einer

Digitized by Google

mangelhaften Accommodation, vermöge welcher dann statt der Bildpunkte „Zerstreuungskreise" auf der Netzhaut entstünden. Seitdem beschäftigte sich eine große Reihe von Forschern mit diesem Gegenstande, besonders Astronomen, welche sich bemühten, festzustellen, ob bei der Wahrnehmung der Himmelskörper Irradiation stattfinde. Vor 30 Jahren hat Plateau die Irradiation eingehend studirt und zu ihrer Erklärung einen von Descartes (1637) ausgesprochenen Gedanken weiter entwickelt. Nach Plateau (1838) rührt die Irradiation davon her, weil sich der Eindruck der in einem Punkte der Netzhaut zusammentreffenden Lichtstrahlen auf die nächsten, um diese Stellen herumliegenden Theilchen verbreitet. Diese Ansicht wurde zuerst von Fechner (1840) sowie später mehrseitig entkräftet, und wieder Kepler's Meinung aufgenommen. Nach dem jetzigen Stand der Wissenschaft erklärt man die Irradiation daraus, weil selbst bei der vollkommensten Accommodation, wegen der Abweichungen im Auge, statt der Bildpunkte kleine Zerstreuungskreise oder wegen der eigenthümlichen Gestalt des Auges, kleine Zerstreuungsellipsen auf der Netzhaut zu Stande kommen; das Licht auf der letzteren greift in Folge dessen über die idealen Grenzen des Bildes hinaus.

Wir haben soeben der eigenthümlichen Gestalt des Auges erwähnt. Nach Fliedner's Untersuchungen (1852) hat nämlich jedes Auge in einem bestimmten Querschnitte eine kürzere und in einem darauf senkrechten eine längere Brennweite. Das Auge braucht daher zum deutlichen Sehen in auf einander senkrechten Richtungen je einen andern Grad der Accommodation. In der That gewahrt man bald die scheitelrechten, bald die wagrechten Geraden schärfer, wenn man unser Buch aus weiterem Abstande langsam dem Auge nähert. Die Nichtsymmetrie des Auges und die feuchten Tröpfchen auf seiner Hornhaut bewirken noch andere mannigfaltige Zerstreuungsfiguren, als jene, welche die Irradiation zur Folge haben. Wir erinnern in dieser Beziehung an die strahligen Formen der Sterne und entfernter Flammen, an die mehrfachen Bilder von Lichtlinien, sowie der Mondhörner u. s. w.

Je zahlreicher die Menge der zwischen dem Auge und Gegenstande befindlichen Körper ist, desto beträchtlicher erscheint uns der Abstand jenes Gegenstandes von unserem Auge. Ein am jenseitigen Ufer eines Flusses, Sees liegendes Schiff erblicken wir näher, wenn der Wasserspiegel von Kähnen, Booten, Jachten, Schiffen, Mühlen u. s. w. frei ist. Ebenso verhält es sich mit dem ganzen Ufer, daher man in solchen Fällen die Ausdehnung des See's, die Breite des Flusses unterschätzt. Nun wird klar, warum wir ein in einer weiten offenen Ebene vereinzelt liegendes Gebäude näher glauben, als wenn zwischen demselben und dem Auge viele Bäume, Gebäude u. dgl. sich befinden.

Sonne und Mond erscheinen beim Auf- und Niedergehen, wegen der vielen zwischen ihnen und dem Auge befindlichen Gegenstände, entfernter als später, wo sie höher stehen. Aus demselben Grunde beurtheilen wir die halbe, hohle Himmelskugel als etwas abgeplattet, d. h. wir halten das

Digitized by Google

blaue Krystallgewölbe nahe dem Horizont für entfernter von uns als dessen Scheitelpunkt. Wenn die Sonne oder der Mond hinter oder neben den Bäumen, Häusern u. s. w. auf- und niedergehen, so besitzen jene Weltkörper und die genannten irdischen Objecte nahezu denselben Sehwinkel. Indem wir aber wissen, daß Sonne und Mond entfernter sind, schreiben wir ihnen unbewußt eine bedeutendere Größe zu. Schon Ptolemäus (im 2. Jahrhundert n. Chr.) erkannte dies richtig, wenn er es auch etwas unbestimmter aussprach. Seitdem ist diese Frage sehr oft in der vielseitigsten Weise erörtert und dadurch sehr bekannt geworden. Ptolemäus äußerte sich über dieselbe Materie an einem zweiten Orte seiner Schriften auch noch anders, nämlich, daß jene Vergrößerung des tiefstehenden Mondes oder der Sonne von der durch die Dünste erzeugten Strahlenbrechung herrühre. Allerdings wirken die Nebel mächtig bei dieser Vergrößerung mit, aber nicht vermöge der bildhebenden Lichtbrechung, sondern hauptsächlich, weil sie dann verdunkelt und mithin mehr in die Ferne rücken. Da aber hiebei der von ihnen gebotene optische Winkel nicht kleiner geworden ist, so schließen wir unbewußt, daß jene Himmelskörper beträchtlicher seien. Machen wir es doch mit der Abschätzung der Größe irdischer Berge nicht anders! Sie scheinen uns bei nebligem Wetter entfernter und ausgedehnter. Aus den entgegengesetzten Gründen unterschätzen wir die thatsächlich vorhandene Vergrößerung der uns nahe gebrachten Bilder in den kleineren Fernrohren. Nun ist auch verständlich, wie so dem für die Ferne eingestellten Auge eine vorübereilende Fliege wie ein Vogel vorkommt. Das Bild der Fliege entsteht nur undeutlich und, wegen Nähe des Objekts, unter ausgiebigem Sehwinkel. Das für die weitere Entfernung adjustirte Auge versetzt das unbestimmte Bild mit der seinem Sehwinkel entsprechenden Ausdehnung in jenen Abstand, welcher der eben statthabenden Accommodation zugehört. Wir schließen daher — nach dem Gesetze der Analogie — auf einen vorüberfliegenden Vogel. Man erzählt von chinesischen Gemälden, auf welchen hinter einem Walde Riesen hervorzustürzen scheinen, die aber nicht größer gezeichnet seien, als die Personen des Vordergrundes; wir glauben dies gerne, da ja die Erklärung so einfach ist. Der Wald erzeugt die Vorstellung einer weitern Entfernung der hintern Figuren, mithin auch ihre Vergrößerung.

Wird der Abstand der Dinge von unserm Auge allzugroß, dann zeigen sie sich alle in gleicher Entfernung. So erscheinen z. B. sämmtliche Himmelskörper — Sonne, Mond und Sterne — an der innern Fläche der hohlen halben Himmelskugel, obschon ihre wirklichen Entfernungen vom Auge, nach anderweitigen Betrachtungen, sehr verschieden sind.

Eine Bewegung läßt sich nur durch die Vergleichung der Lage der Körper gegen einander wahrnehmen, daher kann es auf das Auge dieselbe Wirkung haben, wenn ein Körper in einem ruhenden Raume seinen Ort ändert, oder wenn der Körper ruht und der Raum sich in entgegengesetzter Richtung verschiebt. Fährt man schnell in einem Kahne oder Schiffe stromabwärts, so scheinen sich die Ufer mit allen daran befindlichen Gegenständen stromaufwärts zu bewegen. Die großartigste scheinbare Bewegung gibt

Digitized by Google

die tägliche Umdrehung sämmtlicher Gestirne, sowie der tägliche und jährliche Umlauf der Sonne um die Erde.

Fernere Exempel einer scheinbaren Bewegung: Die in drei aufeinander senkrechten Drehaxen hängenden Barometer, Tintenzeuge, Lampen u. dgl. m. scheinen einem unerfahrenen Schiffspassagier zu schwanken, während sie thatsächlich lothrecht bleiben, und eigentlich nur die Reisenden sammt dem Schiffe hin und her geworfen werden. — Ein Körper, der bei unserer eigenen Bewegung seine Lage gegen uns unmerklich ändert, z. B. seiner großen Entfernung wegen, scheint in gerader Richtung mit uns fortzurücken. Der Mond eilt deshalb in gerader Richtung mit demjenigen vorwärts, der ihn während des Laufens immerfort ansieht. — Hält man in einiger Entfernung vom Auge eine Glastafel oder Brille, und fährt damit z. B. von rechts nach links, so glauben wir, daß sich die dadurch gesehenen, weit entlegenen Gegenstände in derselben Richtung bewegen. — Nun wird von selbst einleuchten, warum es einem auf der Eisenbahn Fahrenden vorkommt, als ob die an dem Wege liegenden Felder in entgegengesetzter Richtung liefen, und warum die sehr fern stehenden Bäume, Häuser, Dörfer u. dgl. m. in der Richtung mit dem Fahrenden fortzuschreiten scheinen.

Wird es bei einer Bewegung zweifelhaft, welches Stück des Gesichtsfeldes in Bewegung kommt, so ist man in der Regel geneigt, dessen kleinern Theil für bewegt zu halten. Die wahre Bewegung muß man durch Verstandesschlüsse zu ermitteln suchen. Ob die Wagenreihe, in der wir sitzen, oder der benachbarte Train auf der Eisenbahn in Bewegung geräth, können wir oft nur durch Vergleichung mit der stehenden Umgebung oder durch einen Blick auf die Räder des andern Zuges herausbringen. Als ferneres Beispiel hiezu erinnern wir an die Gründe, welche für die Bewegung der Erde aufgeführt werden; wie kindisch erscheint uns heute der Fehlschluß der Gegner des Copernicus, daß die Vögel, wenn sie von ihrem Neste wegfliegen, dieses nicht mehr finden sollten, da es doch sehr schnell mit der Erde im Raume fortgeführt würde.

Wenn das Auge auf ungewöhnliche Weise bewegt wird, wie z. B. beim Tanze, durch Schiffsbewegungen, durch das Beschauen eines massigen Wasserfalls u. dgl. m., so entstehet eine Scheinbewegung der betrachteten Objecte oder „der Schwindel". Dieser wird aufgehoben durch scharfes Fixiren eines ruhenden oder mit uns bewegten Körpers. Die beiden Theile eines sich drehenden Paares können sich durch gegenseitiges, constantes Ansehen vor dem Eintreten des Schwindels schützen. Auch der Schwindel beim Hinabsehen in eine große Tiefe rührt von der unwillkürlichen Unruhe des Auges her.

Suchen wir nun die Irrthümer beim Augenmaß für kleinere und naheliegende Größen auf. Auch in diesem Falle halten wir eine getheilte Größe für ausgedehnter, als eine nicht unterbrochene, wie uns dies die rechte Hälfte von Nr. 3 in Fig. 1 beweiset. Versucht man einäugig eine Linie auf's Gerathewohl zu halbiren, so wird sich, bei der Prüfung mittelst Zirkel, ergeben, daß man, wenn das rechte Auge offen ist, das rechte Stück etwas

Digitized by Google

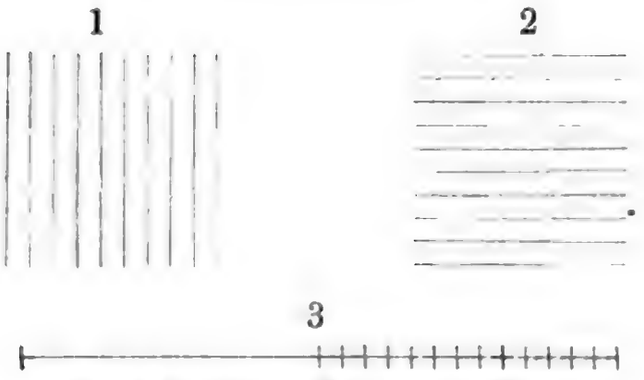


Fig. 1. Vergrößernde Wirkung der Theilung.

länger gemacht hat. Entgegengesetzt verhält es sich, wenn nur das linke Auge gebraucht wurde; wir erkennen den Fehler schon durch das Umlegen des Papiers in Beziehung auf rechts und links. Einäugige theilen nicht nur schlecht nach der Schätzung, sondern sie zielen auch gefehlt in der Nähe, weil ihnen die Convergenz der Augenaxen abgeht; sie schieben daher seitlich nicht sogleich einen Haken in einen Ring, fädeln eine Nadel nur mit Noth ein, treffen nicht auf das erste mal mit dem Zeigefinger einen auf ein Glas hervorragend gelegten Papierstreifen u. dgl. m.

Der vergrößernde Einfluß der Theilung zeigt sich ferner an Nr. 1 und 2 der Fig. 1. Obschon nämlich beide Liniengruppen gleiche Quadrate bilden, erscheint dennoch Nr. 1 mehr in die Breite und Nr. 2 mehr in die Länge gezogen. Ein quergestreiftes Kleid läßt demnach eine kleine, dicke Dame etwas höher und schlanker erscheinen, wobei noch zu ihrer Vergrößerung ein sehr lichter Grund am Stoffe beitragen kann. Möblirte Zimmer schätzen wir, wegen der Unterbrechungen, größer als leere und eine mit Mustern gemalte Mauer ausgedehnter als eine einfarbige. Auch getheilte Winkel geben sich beträchtlicher als gleiche unzerlegte.

In Fig. 1 wäre uns übrigens Nr. 1 noch breiter vorgekommen, wenn wir nicht überhaupt geneigt wären, die Lothrechten stets etwas größer zu nehmen; so z. B. halten wir unsern Cylinderhut für viel höher als breit, was nicht der Fall ist. Jedermann, wenn er vom Boden aufwärts an der Wand die Höhe eines ihm vorgehaltenen Cylinderhutes angeben soll, zeigt wenigstens um ein Drittel der Huthöhe mehr. Die kleinen Leute lieben also nicht ohne Grund ihren aufwärtsstrebenden Kopfcylinder!

Dieses vergrößernde Beurtheilen der obern Theile üben wir auch an Schriftzeichen, welche aus zwei ähnlichen Hälften, wie in 3388SSXXZZ bestehen. Unser Leser stelle diese Buchseite auf den Kopf und er wird sogleich seinen früheren Sehfehler hinsichtlich der genannten Ziffern und Buchstaben wahrnehmen.

Die Unterbrechung macht auch unser Urtheil in Hinsicht auf die Richtung etwas unsicher, besonders wenn dabei nur kleine parallele Verschiebungen in's Spiel kommen. So z. B. wird man (Fig. 2, nach Helmholtz) leicht zur vereinzelten schiefen Linie die untere der Parallelen als Fortsetzung nehmen, während es doch die obere Gerade ist, wie man sich durch Anlegen eines Lineals überzeugen kann.

Digitized by Google

Den Parallelismus beurtheilen wir übrigens in der Regel richtig; genauer jedoch, nach Mach 1861, wenn die Parallelen loth- oder wagrecht, als wenn sie schief sind. Werden (Fig. 3 und 4) Parallele durch andere Geraden schräg geschnitten, so scheinen je zwei derselben nach der Seite auseinander zu gehen, nach welcher die sie kreuzenden Geraden gegen einander laufen. Ueber die Ursache dieser, von Zöllner (1860) zuerst an einem Tapetenmuster (Fig. 3) entdeckten Thatsache sind sehr verschiedene Meinungen ausgesprochen worden. Wir werden jedenfalls zu jener falschen Schätzung durch die Schräglinien veranlaßt; denn blickt man nahezu parallel zur Ebene der Figuren 2 und 3, so tritt der täuschende Einfluß der Schnittlinien zurück, und der Parallelismus der langen Geraden hervor. — Die scheinbare Verschiebung der kleineren Querstriche an dem Zöllner'schen Muster (Fig. 3) hat in der Irradiation ihren Ursprung.

Wie sehr wir geneigt sind, uns von einer leitenden Linie zu einem Irrschluß verführen zu lassen, zeigt Fig. 5. Der erste und dritte Kreis-

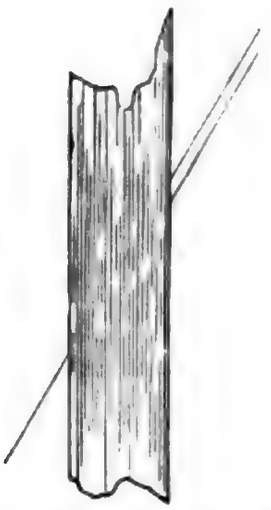


Fig. 2. Welche der Parallelen ist die Fortsetzung der unteren Schräglinie?

Fig. 3. Die lothrechten schwarzen Parallelen scheinen nicht überall gleichweit von einander entfernt zu sein.

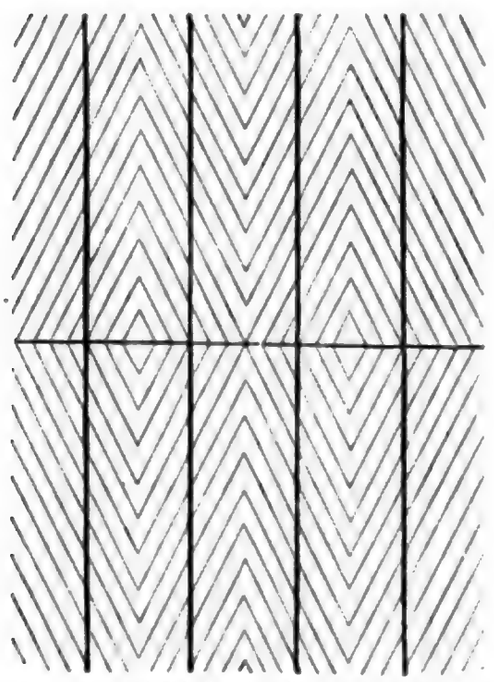


Fig. 4. Die scheitelrechten Parallelen erscheinen in der Mitte geknickt.

Fig. 5. Der 2. Bogen von unten kommt uns größer vor als der gleich lange erste Bogen von oben.

Digitized by Google

Table sur pied, avec glace, pour deux, trois ou quatre personnes. — Cette table, qui est représentée dans la figure 46, est munie d'un pied tripode, d'une glace, et d'un tiroir. Elle est destinée à recevoir les vues stéréoscopiques, et à les faire voir à plusieurs personnes à la fois. Le tiroir contient un nombre de vues suffisant pour satisfaire à la curiosité de toutes les personnes qui se trouvent réunies autour de la table.

Fig. 46. — Table stéréoscopique.

Stéréoscope à miroir, pour projeter les vues sur un écran. — Cet appareil, représenté dans la figure 47, est destiné à projeter les vues stéréoscopiques sur un écran, afin de les faire voir à un grand nombre de personnes à la fois. Il se compose d'une boîte, dans laquelle on place les vues, et d'un miroir qui reçoit les rayons lumineux et les réfléchit sur l'écran. Les vues sont éclairées par la lumière du jour, ou par celle d'une lampe placée derrière elles.

nicht wahrnehmen, sondern erst nach längerer Zeit erschließen! Die Antwort hierauf gibt der Satz von dem zu geringen Sehwinkel, der bei solch zaudernden Verschiebungen, für einen kleinern Zeittheil, Anwendung findet.

Ist eine kräftige Lichtempfindung einmal angeregt, so dauert sie noch eine kurze Zeit fort, wenn auch der Lichtspender bereits erloschen ist. Die Schwingungen der Nervenenden an der Netzhaut kommen nicht sogleich zur Ruhe. Wenn nun auf der Netzhaut des Auges Eindrücke in schneller Folge hervorgerufen werden, so verschmelzen sie vermöge jener Dauer die Lichtempfindungen zu einer einzigen; schwingt man z. B. die glühende Kohle eines Zündhölzchens hin und her, so gewahrt man leuchtende Bogen; wird hingegen die Lichtquelle nur langsam bewegt, so sieht man den hellen Punkt nur vereinzelt.

Hierauf beruhet die durch Paris im J. 1827 erfundene Wunderscheibe oder das „Thaumatrop". Malt man auf einer weißen Karte eine Rose und auf der zweiten Seite, etwas höher, einen Schmetterling, und kehrt die Karte, nachdem man die Rose angesehen hat, schnell um; so erblickt man, wegen der Nachdauer des Rosenbildes, den Schmetterling auf der Rose. Es gehört nicht viel Scharfsinn dazu, je zwei zusammengehörige Dinge derart getrennt darzustellen, und zum Ergötzen der Zuseher durch die „Thaumatropie" wieder vereinigen zu lassen. In der That beziehen auch schon längst unsere Bonnen eine größere Reihe solcher Wunderscheiben aus der Spielereihandlung, um ihre kleinen Schreier damit zu verblüffen.

Auf dem thaumatropischen Princip beruhen auch die von Stampfer († 1864) in Wien im J. 1832 erfundenen „stroboskopischen Scheiben". Bei denselben ist an je einer Pappscheibe (Fig. 6) z. B. ein Mann in einigen Stellungen gezeichnet, welche er beim Sprung nach und nach annimmt. Zwischen zwei solchen Figuren ist eine Oeffnung angebracht. Wenn die Scheibe rotirt, so glaubt ein durch jene Oeffnungen blickendes Auge in einem gegenübergestellten Planspiegel den Mann springend zu sehen. Dies kommt daher, weil sich jede der Figuren auf der Netzhaut abbildet, und weil das entsprechende Netzhautbildchen noch nicht erloschen ist, wenn die anderen Spalten und daher auch Bilder sehr bald nachfolgen, wobei die Eindrücke der verschiedenen Bilder auf der Netzhaut zu jener Empfindung verschmelzen, welche man hätte, wenn die entsprechende Figur wirklich gesprungen wäre. Und so verhält es sich gleichfalls mit laufenden, kugelwerfenden und vielerlei amüsanten Zeichnungen auf anderen, an den Stiel abwechselnd anzusteckenden Scheiben.

Gleichzeitig mit Stampfer hatte Plateau in Brüssel die nämliche Erfindung — Phänakistiskop — gemacht, worüber man sich nicht wundern wird, da sie ja durch das Thaumatrop vorbereitet war und mehr noch, wie Stampfer aufmerksam machte, durch ähnliche Beobachtungen Faraday's (1831) an rotirenden Zahnrädern.

Die Stampfer'schen Wunderscheiben haben seit ihrer Erfindung (1832) mannigfache Wandelungen durchgemacht, von welchen besonders jene Bestrebungen erwähnenswerth sind, welche dahin zielten, die Erscheinungen

Digitized by Google

vielen Leuten auf einmal vorzuführen. Es gehören hieher die Verbindungen dieser Wunderscheiben mit der Zauberlaterne, und der vor zwei Jahren aus Amerika zu uns herübergekommene „Wundercylinder". Dieser Apparat besteht aus einem etwa einen Fuß weiten, hohlen, sehr leicht drehbaren Blechcylinder, der am Umfange in gleichen Abständen schmale Schlitze besitzt. An der innern Seite des cylindrischen Mantels werden auf einem Papierbande gezeichnete Figuren so eingelegt, daß man dieselben durch jene Spalten der Cylinderwand erblickt. Das Licht fällt in die obere offene Drehtrommel, welche bei mäßig rascher Rotation die darin aufgenommenen Bilder den durch die Schlitze blickenden Leuten in schneller Bewegung wahrzunehmen gestattet. Die hier angewendeten Bilderstreifen sind nach dem Princip der stroboskopischen Scheiben gezeichnet. Der Humor des für den Apparat beschäftigten Zeichners hat dafür gesorgt, daß er die Lacher auf seine Seite bekömmt, und die Gunst des Publicums ist ihm um so sicherer, als durch 18 einzulegende Bilderstreifen für eine reiche Abwechslung gesorgt ist. Bald sieht das Publicum einen Mohren, der, seines Kopfes müde, denselben seinem Nachbar leiht, und jetzt einen Läufer, der den Schlägen entrinnen will und umsomehr davon bekommt u. s. w. Uebrigens scheint Dädalus vor alten, alten Zeiten einen ähnlichen Apparat construirt zu haben, und auch Lucretius läßt sich vernehmen (Buch IV, Vers 772):

Wundre dich übrigens nicht, daß Bilder sich scheinen zu regen,
Scheinen nach Ordnung und Maaß Glieder und Arme zu werfen.
— — — — — — — — — — — — — —
Nämlich: das eine verschwindet, dann kommt statt dessen ein andres,
Anders gestellt und nun scheint jenes Geberde zu ändern,
Denn es versteht sich, daß dies im schnellsten Momente geschehe.

Auch das Stereoskop wurde vor Duboscq und von Shaw (1862) auf die stroboskopischen Erscheinungen angewendet, um dieselben körperlich, mithin täuschender hervorzurufen.

Stampfer suchte seine stroboskopischen Scheiben zur genauen Bestimmung der Dauer des Lichteindruckes auf die Netzhaut unter verschiedenen Umständen anzuwenden; ebenso empfahl Plateau dieses Princip zur scheinbaren Verlangsamung, mithin zur leichteren Ergründung schwingender Körper, und Müller (1846) zur Versinnlichung der Wellen-Theorie. Auf der Nachwirkung des Lichtes beruhen auch die Lissajous'schen Lichtfiguren bei senkrecht combinirten Schwingungen in getrennten Stäben, oder in demselben Stabe bei Wheatstone's Kaleidophon, sowie die wichtige thaumatropische Analyse von Lichterscheinungen bezüglich ihrer Intermission mit Hilfe rotirender Spiegel, z. B. bei den ausfließenden Wasserstrahlen, bei den Flammenbildern und vielerlei Apparaten König's in Paris*); ferner gehören hieher die subjective Richtigstellung der Zerrbilder beim Anorthoskop von Plateau und endlich das subjective Zusammenfließen der Farben zu einer Mischfarbe bei rotirenden Farbenscheiben. Versetzt man nämlich eine kreisförmige Scheibe, deren Oberfläche in zehn Kreisausschnitte getheilt ist,

*) Siehe hierüber in dieser Sammlung: „Die Naturkräfte": Radau, die Akustik.

Digitized by Google

welche sich nahezu wie die verschiedenartigen Räume des Sonnenspectrums verhalten und auch mit denselben Farben bemalt sind, in sehr schnelle Umdrehung; so sieht man die Oberfläche fast weiß. Die von einem jeden Lichteindrucke herrührende Empfindung dauert nämlich einige Zeit fort, was dieselbe Wirkung hat, als ob die prismatischen Strahlen ungetrennt in's Auge kämen. Dieser Versuch kann also auch als Nachweis dienen, daß das weiße Licht wirklich aus den prismatischen farbigen Strahlen zusammengesetzt sei. Die Scheibe erscheint eigentlich graulichweiß, weil selbst die feinsten, zur Bemalung der Sectoren verwendbaren Farbestoffe den Farben des Spectrums an Reinheit und Lebhaftigkeit weit nachstehen. Man kann jedoch mittelst schwingender Prismen dem Sonnenspectrum selbst eine rasche hin- und hergehende Bewegung ertheilen und durch das thaumatropische Princip ein reines Weiß bei der Farbenzusammensetzung erzielen.

An der Drehscheibe lassen sich verschiedene Farbenkreise befestigen und mithin durch die Thaumatropie die Mischfarben studiren. Dazu sind selbstverständlich auch die mannigfachsten Kreisel tauglich, wenn sie mit passenden Farbenscheiben versehen werden. Goodchild hat (1860) Kreisel construirt, welche thaumatropische Figuren geben, die Decorateuren und Musterzeichnern zur Beachtung empfohlen werden.

Beleuchtet man einen rotirenden Farben- und Figurenkreisel mit dem hellen Funken einer kräftigen Verstärkungsflasche, so unterscheidet man die Farben der Figuren so scharf von einander, als ob die Scheibe in Ruhe wäre. Die Dauer des Funkens ist nämlich so kurz, daß während seines Leuchtens die Scheibe nur um ein unmerkliches Stück fortrückt. Aus demselben Grunde scheinen die heimeilenden Vögel, sowie die Räder rasch fahrender Wagen ruhig, wenn sie vom electrischen Riesenfunken des Blitzes beleuchtet werden. Unter gewöhnlichen Umständen kann man die Speichen eines schnellaufenden Rades, wegen der Thaumatropie, von einander nicht unterscheiden. Wheatstone hat auch das thaumatropische Princip benützt (1833), um die Geschwindigkeit der Elektricität im Kupferdrahte zu bestimmen.

Beleuchtet man einen bewegten Körper, z. B. einen rotirenden, gemalten Stern, mit einer Reihe rasch aufeinander folgender elektrischer Funken, so läßt jeder der letztern den bewegten Körper in einer neuen Lage sehen. Wegen der Nachdauer der Lichtwirkung erblickt man den Körper auch in seinen früheren Stellungen; es sind daher die Bilder des bewegten Körpers mehrfach vorhanden. Je schneller der Körper während dieser intermittirenden Beleuchtung fortrückt, desto weiter liegen diese vielfachen Bilder aus einander. Macht der Körper periodische Bewegungen, schwingt er z. B., so kann er beim intermittirenden Licht ruhig scheinen, wenn er bei jedem Aufblitzen des Lichts wieder an der ursprünglichen Stelle liegt. Deshalb scheinen auch die schwingenden Vorrichtungen eines magnetogalvanischen Inductionsapparates stillstehend, wenn sie vom electrischen Funken des letzteren beleuchtet werden.

Die Wirkung der Nachdauer der Lichtbilder zeigt sich noch einfacher als bei den Thaumatropen, wenn man einen Punkt einer hellen Fenster-

Digitized by Google

scheibe nur kurze Zeit fixirt, dann die Augen schließt oder nach einem dunkeln Hintergrunde blickt; man erhält dann im ersten Augenblick ein positives Nachbild, bei welchem Licht und Dunkelheit wie bei dem Objecte vertheilt sind; dieses positive Nachbild hat nach Fechner (1838) seine Ursache in der nachdauernden Erregung der empfindlichen Netzhauttheile. Mit der Ermüdung der letzteren geht das positive Nachbild, vermöge verminderter Reizempfindlichkeit, in ein negatives Nachbild über, bei welchem die hellen Stellen des Gegenstandes dunkel und die dunkeln hell erscheinen. Im negativen Nachbild eines Fensters z. B. glaubt man die Scheiben dunkel und die Fensterrahmen hell zu erblicken.

Die positiven Nachbilder lassen oft Details erkennen, welche man am Object, allzugroßer Lichtstärke halber, nicht leicht bemerkt. So z. B. unterscheidet man im positiven Nachbilde einer während des Ablöschens fixirten Flamme die mächtigere Helligkeit ihrer Ränder.

Mit der Verrückung des Auges erfolgt auch eine gleichgerichtete Verschiebung der Nachbilder, woraus sich vielerlei Bewegungen, welche solche subjective Bilder bei geschlossenen Augen annehmen, erklären.

Beiderlei Nachbilder wurden schon frühzeitig (1634) beschrieben und Kircher, der wissenschaftliche Probleme stets so interessant und heiter einzukleiden weiß, erzählt (1646), Bonacursius habe mit ihm gewettet, man könne im Finstern sehen, und jener habe Recht behalten, indem er zeigte, wie man in der Dunkelstube durch Anstarren der lichteinlassenden Oeffnungen und darin befindlichen Zeichnungen Nachbilder hervorrufe. Kircher war der Meinung, daß die Augen das Licht einsaugen, womit sie nachher ein vorgehaltenes Weißpapier bestrahlen; heute weiß man, daß ein Papierschirm zur Wahrnehmung der Nachbilder nicht nothwendig sei, daß beim Auge wohl eine Zurückstrahlung des Lichtes und eine subjective Lichtbewegung vorkommen, nicht aber in dem Sinne eines Phosphorescirens. Fast ein Jahrhundert später sprach Jurin (1734) aus, daß die Nachbilder ihre Ursache theils in der Nachdauer der Reizung, theils in einer neuen entgegengesetzten Thätigkeit der Netzhaut haben. Diese letztere Anschauung adoptirte Plateau (1833), während Fechner bei seiner oben angeführten Erklärung sich an Scherffer schloß, der schon 1765 für die Entstehung der negativen Bilder das Princip der Ermüdung angenommen und durch Buffon's frühere Beobachtungen 1743 belegt hatte.

Die Beweglichkeit der Augen, mithin der Mangel einer Fixirung des Objectes verhindert das Zustandekommen von Netzhautbildern beim gewöhnlichen Sehen. Nicht selten ergeben sich die für das Auftreten von Nachbildern günstigen Umstände von selbst. So z. B. glaubte ein Freund von mir durch die Blätter seines Buches dessen Rückenschrift erkannt zu haben — mein Freund hatte nämlich zufällig ein nettes positives Nachbild erhalten, weil er vorher das Rückenschildchen des Buches unbewußt und kurze Zeit fixirte. So ging es auch jenem, der einst einen schwarzgekleideten Reiter auf einem weißen Rosse aus der Entfernung beobachtete und als dieser verschwunden war, einen weißen Reiter auf schwarzem Rosse sah. Daraus

Digitized by Google

entnehmen wir, daß man zuweilen von den Nachbildern wie von „Gespenstern" überrascht wird, weshalb sie auch von einem älteren Beobachter — Darwin 1786 — „Augen-Spectra" benannt worden sind.

Sehen wir nach einem rothen Kreuz auf weißem Grunde längere Zeit hin, so erblicken wir, wenn das Kreuz rasch weggezogen wird, an dessen Stelle ein ganz gleiches Kreuz, aber in der „Ergänzungsfarbe", d. h. in dem gewählten Beispiele grünlich blau. Solche Farbenerscheinungen, die nur im subjectiven Zustande des Auges ihren Grund haben, heißen „subjective" oder „physiologische" Farben. Auch hier findet das oben angewendete Princip der Ermüdung bei der Erklärung Anwendung. Jene Stelle der Netzhaut, auf welche die Figur zu liegen kommt, wird durch den längeren Anblick der Farbe überreizt und daher für die Empfindung dieser Farbe abgestumpft. Verschwindet nun der gefärbte Gegenstand, so herrscht auf kurze Zeit der Eindruck der noch übrigen Strahlen des dargebotenen weißen Lichtes, d. i. die Ergänzungsfarbe vor.

Diese complementären Nachbilder sind die negativen Bilder der farbigen Objecte. Die positiven, d. i. mit dem Gegenstande einerlei Farbe zeigenden Nachbilder treten nur nach kurzer ursprünglicher Lichtwirkung auf und bald folgen dann auch hier, nach weißlichgrauen Zwischenbildern, die negativen, d. i. complementär gefärbten Nachbilder. Jetzt ist es auch klar, warum die grünen Brillen rothe Nachbilder hervorrufen, wenn sie abgelegt werden. Die gelblichen Nachbilder der Blaubrillen sind schwächer; wie wird es sich mit jenen der Londonsmoke-Brillen verhalten und worin besteht ihre Vorzüglichkeit? Warum ermatten die Farben der Gegenstände, wenn man sie lange anstarrt?

Sind auf einer weißen Scheibe eine Rose mit grünen Blumenblättern, rothen Pflanzenblättern und rothem Stengel gemalt, so erblicken wir dann auf einer herabgefallenen, weißen Tafel die Rose sammt Zugehör in ihren gewöhnlichen Farben, d. h. in den complementären Farben zu jenen.

Aus der nämlichen Ursache zeigen die runden Nachbilder der auf- oder untergehenden Sonne eine blaue, d. i. die complementäre Färbung zu dem Orange des erhaltenen Lichtes. Gewöhnlich ergeben sich mehrere solche Bilder, weil wir das Auge bei Betrachtung der Sonne nicht unverrückt halten.

Nach längerer, stärkerer Einwirkung des weißen Lichtes erscheint das Nachbild zuerst weiß und geht dann in Blau, Grün, Roth und nochmals Blau über. Die Ursache eines solchen „Abklingens" in subjective Farben, liegt in einer ungleichen Dauer der Nachwirkung der verschiedenen prismatischen Farben auf die Netzhaut.

Fällt kräftiges weißes Licht auf blaue Papierscheiben, welche mit rothen Herzen bemalt sind und schiebt man jene Scheibe hin und her, so schwanken jene Figuren auf der Scheibe. Dieses „Flattern der Herzen" scheint davon herzukommen, weil das Blau in der Dauer gegen das Roth zurückbleibt.

Digitized by Google

Die negativen ungefärbten Nachbilder, sowie jene mit den Complementärfarben begründen die Lehre vom aufeinanderfolgenden oder successiven, subjectiven Contraste. Aehnliche, gleichzeitige oder „simultane" Contraste erzeugen verschiedene, gleichzeitig im Gesichtsfelde erscheinende Helligkeiten und Farben. Die Ergänzungsfarben heißen daher auch Contrast-Farben, weil sie bei den subjectiven Erscheinungen durch den Gegensatz von Gereiztheit und Ruhe hervorgerufen werden. Dieselben sind von Helmholtz für die Hauptfarben genauer als früher bestimmt worden.

Wird auf ein gelbes Papier ein weißes Papierstückchen gelegt, so erscheint letzteres indigoblau, d. i. mit der Ergänzungsfarbe zu jener des größeren Papiers. Begrenzen sich ein blaues und ein grünes Tuchstück, so zeigt sich der Rand des Blau etwas violett, weil sich hier das complementär auftretende Gelb zum Blau mischt. Zum Grün tritt an der Grenze das subjective Purpurroth, weshalb der Rand gelblich aussieht. Die soeben erwähnten subjectiven Farben beruhen vorherrschend auf dem successiven Contrast, obschon dieser Gegensatz simultan scheint; denn er wird vorzüglich durch die Bewegung der Augen hervorgerufen und tritt mithin da auf, wo bereits die ursprüngliche Farbe die subjective erregt hat.

Der reine simultane Contrast tritt in einer auffälligen und interessanten Weise bei doppelter und verschiedener Beleuchtung der Gegenstände auf. Man bringe bei beginnender Dämmerung eine brennende Kerze ans Fenster und diesem gegenüber ein weißes Papier. Von einem vor dem letzteren gehaltenen Stäbchen erscheinen auf der weißen Fläche zwei Schatten. Der zum Dämmerlichte gehörige Schatten wird ausschließlich von dem rothgelben Kerzenlichte erhellt und sieht auch rothgelb aus. Der zweite Schatten wird nur vom Dämmerlichte beschienen; er ist mithin objectiv weiß, wird aber subjectiv blau wahrgenommen im Gegensatz zum weißrothgelben Grunde.

Das Orange-Licht der auf- und untergehenden Sonne und das zerstreute weiße Dämmerlicht bewirken auf ähnliche Art, daß sich die Schatten der Körper auf weißen Flächen blau zeigen. Ebenso begreift man von selbst, daß wenn in ein Zimmer einerseits durch eine Fensterscheibe grünes Licht und von einer andern Richtung weißes Licht gelangt, alle Schatten, welche in die blos von letzterem Lichte getroffenen Räume fallen, roth erscheinen. Nun erklären sich auch die farbigen Lichter und ihre reizende Wirkung in jenen Kirchen, Kapellen und Tempeln, welche von einigen Seiten farbig und von andern weiß erhellt werden.

Die Nebeneinanderstellung der Contrastfarben wirkt ästhetisch angenehm, weil beim wirklichen oder scheinbaren simultanen Contrast, wenn eine Farbe auf die Netzhaut direct wirkt, ohnedies auf der Nachbarstelle die complementäre Farbe hervorgerufen wird. Dieses Umschlagen in das Gegentheil kommt nicht etwa im Farbenreich allein vor, sondern wir sind demselben bereits auch auf einem anderen Gebiete des Sehens begegnet (Fig. 3 und 4). Chevreul hat seit mehr als 30 Jahren das Feld der Farbencontraste studirt und die gegenseitige Beeinflussung nebeneinanderliegender Farben durch das Auf-

Digitized by Google

treten der subjectiven Farben eingehend behandelt und in seiner 1840 in's Deutsche übertragenen und seitdem ergänzten „Farbenharmonie" dargethan, welchen Nutzen die Praxis daraus ziehen könne bei der Ausschmückung der Zimmer, Auswahl und Zusammenstellung der Damen-Toilette und in allen Gebieten der Kunst und Industrie. Dabei hat Chevreul auch die Gesellung von Weiß, Schwarz und Grau zu den Farben-Combinationen wohl erwogen, sowie die Mischung der Farben auf der Netzhaut. In jüngerer Zeit (1866) hat Brücke dem Kunstgewerbe in seiner „Physiologie der Farben" wichtige Aufschlüsse über die Natur, Wirkung und Zusammenstellung der Farben gegeben.

Die ältere Geschichte der ehedem nur für regellos und zufällig gehaltenen subjectiven oder physiologischen Farben findet unser Leser in Göthe's Farbenlehre (1810). Die optischen Contrasterscheinungen jeder Art sind bis heute von einer großen Reihe von Forschern studirt worden und zwar von Plateau und Fechner mit so mächtigem Eifer und solcher Aufopferung, daß der erstere bleibend, der letztere vorübergehend erblindete. Fast 5 Jahre (1839—43) mußte Fechner im Dunkeln zubringen, bevor er von seinem schweren Augenleiden einigermaßen genas und in den von ihm unter dem Namen Dr. Mises veröffentlichten Gedichten (1841) läßt uns „der schwarze Vogel" seine damalige traurige Stimmung ahnen.

Das Erlöschen des Augenlichtes, welches die beiden unermüdlichsten Erforscher der Contrastgesetze traf, mahnt umsomehr zur Vorsicht, zu häufigen und längeren Unterbrechungen bei diesen Studien, als es nach der Schilderung der dabei Betheiligten fast jedermann, der einmal auf dieses Gebiet gerathen, mit unerklärlicher Kraft anzieht, zum Uebermaaß fortreißt und unsern verläßlichsten Sinn gefährdet; wir sagen „verläßlichsten Sinn", weil das Auge trotz aller von uns berührten Sehtäuschungen doch immer das größte Vertrauen verdient, vorausgesetzt, daß dessen Empfindung wie jede Sinnesempfindung vom Verstande gehörig überwacht, richtig gedeutet und so zur vertrauenswerthen Wahrnehmung erhoben wird. Es bleibt dann der „Augenzeuge" der sicherste und allezeit, sowie aller Orten, hat ein solcher den Vorzug vor einem Hör-, Riech- oder Tastzeugen. Wirken jedoch bei einer Wahrnehmung mehrere Sinne übereinstimmend, so ist das Zeugniß um so begründeter.

Digitized by Google

Aſtronomiſcher Kalender für den Monat

October 1870.

Monats-tag.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. M. Z. — W. Z.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. scheinb. AR.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. scheinb. D.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. AR.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. D.	Mond im Meridian.
	m s	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	—10 17,99	12 29 35,36	— 3 11 50,4	18 11 27,00	—22 18 57,1	5 44,9
2	10 36,96	12 33 12,90	3 35 8,2	19 10 35,68	22 32 31,2	6 41,9
3	10 55,63	12 36 50,73	3 58 23,4	20 7 59,23	21 28 2,6	7 36,6
4	11 13,99	12 40 28,87	4 21 35,7	21 2 53,18	19 15 27,0	8 28,5
5	11 32,01	12 44 7,35	4 44 44,8	21 55 0,06	16 7 35,6	9 17,2
6	11 49,68	12 47 46,19	5 7 50,3	22 44 28,23	12 18 10,1	10 3,2
7	12 6,97	12 51 25,40	5 30 51,8	23 31 43,26	8 0 22,0	10 47,1
8	12 23,86	12 55 5,02	5 53 49,0	0 17 21,15	— 3 26 21,5	11 29,4
9	12 40,33	12 58 45,06	6 16 41,6	1 2 1,84	+ 1 12 46,1	12 11,1
10	12 56,35	13 2 25,55	6 39 29,2	1 46 25,58	5 46 47,8	12 52,8
11	13 11,89	13 6 6,51	7 2 11,4	2 31 10,69	10 6 6,4	13 35,3
12	13 26,95	13 9 47,97	7 24 47,9	3 16 51,38	14 1 24,9	14 19,1
13	13 41,48	13 13 29,95	7 47 18,4	4 3 55,59	17 23 36,0	15 4,6
14	13 55,48	13 17 12,46	8 9 42,5	4 52 41,80	20 3 41,2	15 52,2
15	14 8,93	13 20 55,53	8 31 59,8	5 43 15,92	21 53 1,1	16 41,6
16	14 21,80	13 24 39,18	8 54 10,0	6 35 29,09	22 43 47,5	17 32,5
17	14 34,07	13 28 23,43	9 16 12,6	7 28 58,76	22 29 52,4	18 24,5
18	14 45,73	13 32 8,29	9 38 7,4	8 23 13,95	21 7 38,8	19 16,9
19	14 56,76	13 35 53,78	9 59 54,0	9 17 44,22	18 36 53,2	20 9,3
20	15 7,14	13 39 39,92	10 21 31,9	10 12 9,25	15 1 19,8	21 1,4
21	15 16,87	13 43 26,72	10 43 0,7	11 6 25,07	10 29 2,3	21 53,6
22	15 25,93	13 47 14,20	11 4 20,1	12 0 45,51	+ 5 12 42,0	22 46,4
23	15 34,30	13 51 2,36	11 25 29,6	12 55 38,78	— 0 30 15,8	23 40,4
24	15 41,97	13 54 51,22	11 46 28,8	13 51 40,37	6 18 3,0	— —
25	15 48,94	13 58 40,79	12 7 17,2	14 49 22,38	11 45 43,9	0 36,2
26	15 55,19	14 2 31,07	12 27 54,5	15 48 59,92	16 27 47,7	1 34,2
27	16 0,72	14 6 22,08	12 48 20,3	16 50 17,19	20 1 44,2	2 34,1
28	16 5,51	14 10 13,83	13 8 34,1	17 52 21,22	22 11 58,7	3 34,6
29	16 9,56	14 14 6,32	13 28 35,4	18 53 51,44	22 52 37,6	4 34,5
30	16 12,86	14 17 59,57	13 48 23,9	19 53 24,64	22 7 37,7	5 31,6
31	—16 15,39	14 21 53,59	—14 7 59,1	20 50 1,45	—20 8 16,4	6 25,4

Digitized by Google

Planeten-Ephemeriden.

Monatstag.	Mittlerer Berliner Mittag. Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Merkur.			
Oct. 1	12 46 51,32	−8 10 55,4	0 7,0
5	12 31 44,78	5 19 2,7	23 36,1
10	12 18 38,63	2 4 46,4	23 3,3
15	12 19 53,37	−0 46 51,8	22 44,8
20	12 35 4,38	+1 40 9,4	22 40,3
25	12 58 58,89	4 2 9,2	22 44,5
30	13 27 5,83	+7 6 49,8	22 52,9
Venus.			
Oct. 1	11 29 20,74	+4 52 17,3	22 49,4
5	11 47 41,63	2 56 2,5	22 52,1
10	12 10 34,14	+0 28 25,2	22 55,3
15	12 33 27,31	−2 0 22,3	22 58,4
20	12 56 26,21	4 28 48,1	22 1,7
25	13 19 35,74	6 55 17,6	23 5,1
30	13 43 0,47	−9 18 12,7	23 8,8
Mars.			
Oct. 1	9 7 8,08	+17 50 16,8	20 27,4
5	9 16 46,91	17 10 33,6	20 21,3
10	9 28 37,82	16 19 17,8	20 13,5
15	9 40 14,82	15 26 29,8	20 5,4
20	9 51 37,80	14 32 26,8	19 57,1
25	10 2 46,45	13 37 26,3	19 48,6
30	10 13 40,38	+12 41 46,5	19 39,7

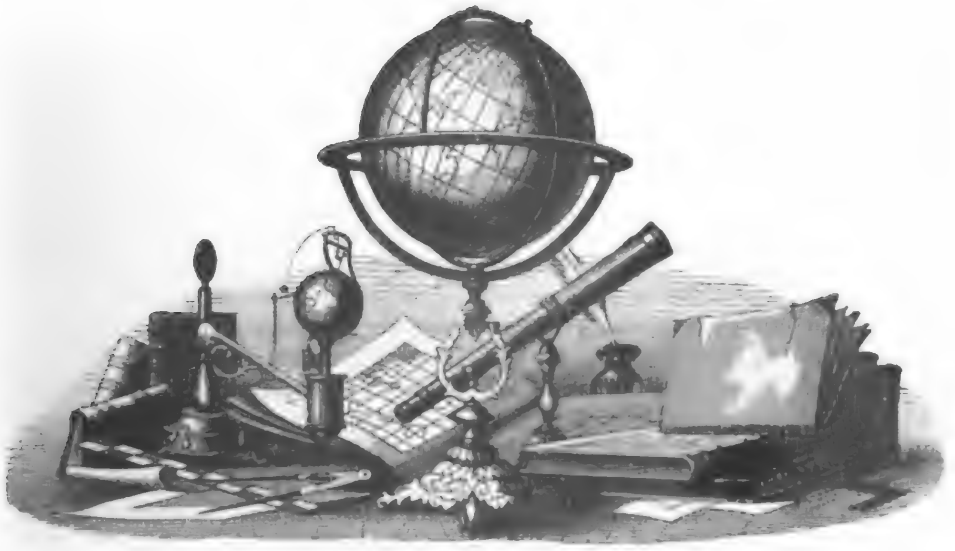
Monatstag.	Mittlerer Berliner Mittag. Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Jupiter.			
Oct. 7	5 44 14,00	+22 50 20,8	16 40,7
17	5 44 36,02	22 50 38,2	16 1,6
27	5 43 30,62	+22 50 29,3	15 21,1
Saturn.			
Oct. 7	17 31 1,52	−22 18 21,3	4 27,4
17	17 34 4,25	22 21 53,5	3 51,1
27	17 37 38,29	−22 25 22,8	3 15,2
Uranus.			
Oct. 7	7 53 52,63	+21 22 51,6	18 50,3
17	7 54 39,48	21 21 5,8	18 11,7
27	7 55 3,91	+21 20 20,9	17 32,6
Neptun.			
Oct. 3	1 19 4,46	+ 6 28 52,5	12 31,3
15	1 17 49,99	6 21 17,2	11 42,7
27	1 16 35,87	+ 6 13 53,0	10 54,2

Oct. 1	10h 12,7m	Erstes Viertel.
9	2 36,5	Vollmond.
11	22	Mond in Erdferne.
17	7 7,1	Letztes Viertel.
24	4 29,2	Neumond.
24	17	Mond in Erdnähe.
30	20 54,8	Erstes Viertel.

Planetenconstellationen.

October	3.	19h	Merkur in unterer Conjunction mit der Sonne.
„	10.	4	Merkur im aufsteigenden Knoten.
„	11.	12	Merkur in Conjunction mit Venus in AR. Merkur 71′ südl. von Venus.
„	12.	10	Venus in größter nördl. hel. Breite.
„	13.	12	Neptun in Opposition mit der Sonne.
„	14.	18	Merkur im Perihel.
„	15.	1	Jupiter in Conjunction mit der Sonne in AR. Bedeckung.
„	17.	11	Uranus in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.
„	19.	5	Merkur in größter westl. Elongation. 18°12′
„	19.	14	Mars in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	19.	17	Uranus in Quadratur mit der Sonne.
„	22.	21	Mercur in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	23.	7	Venus in Conjunction mit dem Monde in AR.
„	25.	2	Mercur in größter nördl. hel. Breite.
„	27.	18	Saturn in Conjunction mit dem Monde in AR. Bedeckung.

Digitized by Google



Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Elemente des Planeten (97), Clotho. Herr Dr. Maywald in Berlin gibt die nachfolgenden Elemente für den Planeten Clotho:

Epoche 1868. Januar 0,0.

mittlere Länge	M =	60°35′12″,0	Mittl. Aeq. 1870,0.
mittl. tgl. Beweg.	μ =	813″,69236	
Excentricitätsw.	φ =	14°53′53″,7	
Neigung	i =	11 45 5,9	
Länge d. Perihels	π =	264 55 54,6	
„ d. aufst. K.	☊ =	160 38 13,3	

Elemente des Winnecke'schen Kometen. Herr Dr. E. Becker in Leiden und Herr Oppenheim in Berlin geben für den Winnecke'schen Kometen die nachfolgenden Elemente an:

	Becker.		Oppenheim.
T	Juli 14,344		Juli 13,9419
π	303° 36,2		303° 26′ 26″
☊	141 56,6		141 32 13
i	58 16,7	1870	58 4 53
log q	0,00454		0,00305.
	Rückläufig.		Rückläufig.

Projecte zur Erweiterung der europäischen Gradmessung. Herr General-Lieutenant Baeyer theilt hierüber in der Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin (V. 3) folgendes mit:

1) Vor drei oder vier Jahren hatte die ottomanische Regierung die russische aufgefordert, die Leitung einer Gradmessung auf türkischem Gebiet zu übernehmen, und hatte sich zur Beschaffung der nothwendigen Hülfs- und Transportmittel bereit erklärt, unter der Bedingung, daß türkische Offiziere an den Arbeiten Theil nehmen könnten. Der große russische Meridianbogen, der vom Nord-Cap bis nach Ismael bereits 25° 20′ Breitenunterschied zählt, sollte durch Bulgarien, Rumelien und längs der Küste von Kleinasien über die Sporaden bis zur Spitze von Creta geführt und um 10 bis 11 Breitengrade verlängert werden. In den Jahren 1867 und 68 hatten bereits Recognoscirungen zum Aufsuchen paßlicher Dreieckspunkte in Bulgarien begonnen, allein der Aufstand in Creta rief den Verdacht wach, daß das wissenschaftliche Unternehmen nur zum Vorwand diene, um das Land zu militärischen Zwecken auszukundschaften. — Die russischen Emissäre, von denen die Zeitungen berichteten, waren eben Trigonometer, welche Stationspunkte aufsuchten. Die allgemeine Aufregung, welche dadurch entstand, veranlaßte die russische Regierung, die Trigonometer zurückzuziehen. Ob neuerdings die Arbeit wieder aufgenommen wurde, darüber ist mir nichts bekannt; ich hoffe aber im Interesse der Wissenschaft, daß es geschehen werde.

2) Ein zweites Project, welches bereits in der Ausführung begriffen, betrifft

die Verlängerung des französischen Meridianbogens von Formentera nach Süden durch Algerien bis zur Wüste Sahara.

Die Commission für die neue Karte von Spanien hatte durch ihren Bevollmächtigten für die europ. Gradmessung, den rühmlichst bekannten Geodäten Ibañez, eine Neumessung des südlichen Theils der französischen Gradmessung, von den Pyrenäen bis Formentera angeordnet, weil die Festlegungen der Dreieckspunkte fast alle verloren gegangen waren. Den sorgfältigen Untersuchungen des Colonel Ibañez ist es indessen gelungen, den südlichen Endpunkt der französischen Gradmessung in einem Bauernhause auf Formentera wieder aufzufinden. Das Haus ist jetzt in den Besitz des Staates übergegangen, und der Endpunkt durch eine stattliche Pyramide von behauenen Steinen bezeichnet.

Nach dem ursprünglichen Plan der spanischen Commission sollte die Küstenkette nicht blos bis Formentera, sondern längs der ganzen Küste der Halbinsel nach Süden fortgeführt werden. Als daher die Absicht der französischen Regierung bekannt wurde, eine Triangulation von Algerien ausführen zu lassen, entwickelte sich daraus das Project, diese Arbeiten zugleich für Gradmessungszwecke nutzbar zu machen, und den französischen Meridianbogen durch Algerien bis zur Wüste zu verlängern. Nach gegenseitiger Uebereinkunft hat die französische Regierung die Gradmessungsarbeiten in Algerien bis zur Meerenge von Gibraltar, die spanische die Verbindung von da bis Formentera übernommen. Durch diese Verlängerung werden dem französisch-englischen Meridianbogen noch etwa 7 Breitengrade hinzugefügt, so daß er von den Shetlands-Inseln bis an die Sahara 28 Breitengrade zählen wird.

3) Das dritte Project bezweckt, von Sicilien aus eine Dreieckskette nach der afrikanischen Küste hinüber zu führen, und durch das Tunesische Gebiet mit der französischen Triangulation in Algerien in Verbindung zu bringen.

Durch diese Verbindung wird der Theil des Mittelländischen Meeres zwischen Gibraltar und Sicilien von einer zusammenhängenden Gradmessungs-Operation dergestalt umschlossen, daß sich die Krümmungs-Verhältnisse dieser ansehnlichen Meeresfläche vollständig bestimmen lassen. Hr. Gen.-Lieut. Ricci, der Vorsitzende der italienischen Gradmessungscommission, hatte schon 1867 in der 2. allgemeinen Conferenz der Bevollmächtigten für die europäische Gradmessung einen Vortrag über die Möglichkeit eines solchen trigonometrischen Ueberganges nach Africa gehalten, und nachgewiesen, wie die Insel Pantellaria eine solche Operation begünstige. Damals dachte noch Niemand an eine Verwirklichung dieses Projectes, und heute bildet dasselbe, in Verbindung mit der französischen Traingulation in Algerien, bereits den Schlußstein zu einer der wichtigsten Unternehmungen der europäischen Gradmessung.

4) Das vierte Project besteht in der geodätischen Umschließung des adriatischen Meeres von Triest bis Corfu. Herr Feldmarschall-Lieutenant v. Fligely in Wien und Herr General-Lieutenant Ricci in Turin haben gemeinschaftlich die Durchführung dieses Unternehmens in die Hand genommen.

Die österreichische Küstentriangulation schließt sich zwischen Triest und Venedig an die italienische an, und erstreckt sich über Triest längs der dalmatinischen und albanesischen Küste bis nach Corfu. Die italienische Kette läuft über Ancona längs der Küste bis nach Otranto, wo die trigonometrische Verbindung mit Corfu hergestellt werden wird.

Beide Küstenketten werden außerdem von der großen Wiener Meridiankette, die sich in Italien durch Apulien, Calabrien und Sicilien bis zum Cap Passaro verlängert, in der Gegend der Tremiti-Inseln durchschnitten. — Diese Verbindung über das adriatische Meer hinweg ist im vorigen Jahre ausgeführt worden, und es ist der geschickten Leitung der österreichischen und italienischen Commissare, der Herren von Ganahl und de Vechi gelungen, alle Schwierigkeiten, welche die unwirthbaren Felsenspitzen und die großen Entfernungen darboten, glücklich zu überwinden und einen vollständigen polygonalen Uebergang über das Meer zu Stande zu bringen.

Digitized by Google

Neue Methode der Chemie zur Erkennung der Natur eines Körpers. Vorbemerkung: Die Erforschung der in einer Verbindung vorhandenen Elemente geschieht bekanntlich durch sogenannte Reaction, d. h. durch Ermittelung von Erscheinungen, welche dem zu suchenden Grundstoffe eigenthümlich sind. Man bedient sich zur Hervorrufung derselben der Reagentien. Die Einwirkung der Reagentien ist aber nur dann möglich, wenn die zu untersuchenden Stoffe im flüssigen Zustande sind. Wir können nun einen solchen sowohl durch Auflösen in tropfbaren Flüssigkeiten erzielen, als durch Schmelzung. Der erstere Weg stellt die Analyse auf nassem Wege vor; die letztere Methode bietet den Vortheil der schnelleren Ausführung und heißt Analyse auf trockenem Wege oder pyrochemische Analyse.

Um einen Körper auf trockenem Wege zu untersuchen, braucht man wie bekannt ein Löthrohr, einen Streifen Platinblech oder ein Stück Platindrath und einige Salze, besonders Borax und Phosphorsalz (Phosphorsaures Natron-Ammoniumoxyd).

Das Löthrohr wendet man zur Erhöhung der Hitze in der Flamme an und benutzt es sowohl zur Oxydirung, als wie zur Reducirung von Substanzen. Je nachdem man die Spitze des Löthrohrs kurz vor oder in die Flamme hineinhält, entsteht eine andere Flamme. Hält man die Spitze des Löthrohrs in die Flamme hinein, so erhält dieselbe nur eine veränderte Richtung. Man benutzt diese Flamme zur Oxydation und nennt sie daher Oxydationsflamme; den zu untersuchenden Körper hält man in die Spitze des äußeren Flammenkegels. Befindet sich dagegen die Spitze des Löthrohrs kurz vor der Flamme, so wird dadurch die Flamme zugleich breiter und man ist im Stande, durch die breite Flammenspitze einen Körper an der Spitze des inneren Flammenkegels ganz zu umhüllen. Es entsteht dabei durch die unverbrannte Kohle des innern Flammentheils eine Reduction, weshalb man diese Reductionsflamme nennt.

Man schmilzt nun auf dem zu einem Oehr umgebogenen Ende des Platindrathes vor dem Löthrohr eine kleine Menge gepulverten Borax oder Phosphorsalz zu einer Perle und taucht die kalte, mit etwas Wasser benetzte Perle in die gepulverte zu untersuchende Substanz, so daß eine geringe Menge der letzteren daran hängen bleibt, schmilzt dann von Neuem und beobachtet die erhaltene Perle nach Farbe und Durchsichtigkeit; die in der Hitze klar und durchsichtig erscheinenden Perlen erstarren häufig beim Erkalten zu einer trüben undurchsichtigen Masse, oder bleiben, wenn die Mengen der darin aufgelösten Substanzen verhältnißmäßig gering waren, auch nach dem Erkalten klar und durchsichtig, aber werden mehr oder weniger trübe und undurchsichtig, wenn man sie wieder erwärmt und vorzüglich wenn das Anwärmen durch wiederholtes, hastiges Anblasen mit der Löthrohrflamme bewirkt wird.

Vor einigen Jahren entdeckte H. Rose, daß man in auf solche Weise mehr oder minder undurchsichtig gemachten Perlen unter dem Mikroskope bisweilen vollkommen deutlich ausgebildete und bestimmbare Krystalle erkennen kann, deren Form und Habitus die Natur der in die Perle eingetragenen Substanz genau charakterisiren. Die mitgetheilten Beobachtungen Rose's erstrecken sich auf das Verhalten einiger Titan- und Eisenverbindungen in der Borax- und Phosphorsalzperle und somit verdanken wir ihm die Kenntniß einer neuen, leicht ausführbaren und sehr charakteristischen Reaction auf Titansäure.

Prof. Dr. Wunder hat diese Methode auch auf andere Substanzen angewendet und seine höchst interessanten Beobachtungen in dem neuesten Prüfungsprogramm der Königl. höhern Gewerbschule zu Chemnitz niedergelegt. Gleich bei den ersten Versuchen gelang es demselben hiernach ohne Schwierigkeit, alle Substanzen, die er der Prüfung unterwarf, insbesondere die Erden oder Verbindungen derselben in den Perlen vor dem Löthrohr zur Krystallisation zu bringen, und da er zugleich das Auftreten höchst charakteristischer Formen beobachtete, so läßt sich diese Methode bei der qualitativen Analyse mit Vortheil verwenden. Allerdings ist die Betretung des angedeuteten Weges bei analytischen Untersuchungen durch zwei

Digitized by Google

Umstände wesentlich erschwert. Erstlich können verschiedene Substanzen in den Perlen isomorphe Verbindungen liefern; die Beobachtung einer bestimmten Krystallform in einer bestimmten Perle kann daher noch Zweifel über das Vorhandensein der einen oder der anderen der isomorphen Verbindungen übrig lassen. Allein auch die Krystalle isomorpher Verbindungen lassen häufig einen verschiedenen Habitus und verschiedene Winkelverhältnisse erkennen. Zweitens kann die Krystallform, welche z. B. eine Erde oder ein sonstiges Metalloxyd in der Perle bildet, durch das gleichzeitige Vorhandensein einer dritten Substanz verändert werden. Es genügt daher offenbar nicht, sich mit den Krystallformen, welche z. B. irgend eine Erde beim Zusammenschmelzen mit der Boraxperle liefert, bekannt gemacht zu haben, um dieselbe Erde in allen ihren Verbindungen durch Beobachtung der Form, welche die letzteren in der Boraxperle hervorbringen, zu erkennen. Vielmehr setzt die Prüfung irgend einer Substanz auf dem in Rede stehenden Wege die genaue Kenntniß des in der Perle zu beobachtenden Verhaltens aller derjenigen Verbindungen voraus, welche in der vorliegenden Substanz möglicher Weise auftreten können.

Magnesiasalze mit flüchtiger Säure, sowie borsaure Magnesia, z. B. Boracit, geben in der Boraxperle bei etwas schwächerer Sättigung derselben zunächst nadelförmige Krystalle, die sich bei fortgesetztem, schwachen Erhitzen der Perle allmälig zu büschel- oder garbenähnlichen Gebilden zusammenlagern. Ist die Perle stärker gesättigt, so bilden sich häufiger Gruppen von Nadeln, die sich in einem Punkte schneiden, und bei wiederholtem Einführen der Perle in die Flamme gehen dieselben in kugelförmige Gebilde über.

In der Phosphorsalzperle geben die Magnesiasalze mit flüchtiger Säure höchst eigenthümliche, den Theilen eines Fächers nicht unähnliche Krystalle. Gibt man der mit Magnesia versetzten Phosphorsalzperle noch wenig Borax zu, so erhält man wieder andere Krystalle, welche auch beim Eintragen von phosphorsaurer Magnesia in die Boraxperle entstehen und wohl einem Doppelsalze von phosphorsaurer und borsaurer Magnesia angehören. Ohne Zweifel sind die Krystalle tesseral, sie erweisen sich im polarisirten Lichte in allen Lagen indifferent, häufig treten deutliche Octaeder auf, auch Tetraeder mit verschiedenen Combinationsflächen wurden beobachtet ꝛc.

Barytsalze mit flüchtiger Säure geben in der Boraxperle höchst interessante Reihen von Krystallen. Eine derselben gehört unzweifelhaft dem borsauren Baryt an, während andere wohl Doppelsalzen von borsaurem Baryt mit borsaurem Natron zukommen. Erstere ist eine Reihe hexagonal tetartoedrischer Formen und zwar gehören dieselben derjenigen Tetartoedrie an, welche die trigonalen Pyramiden liefert.

Trägt man in eine Boraxperle neben einem Barytsalz mit flüchtiger Säure etwas Wolframsäure ein, so erhält man, wenn man die Krystallisation je nach der Sättigung in der Oxydationsflamme einleitet, langgestreckte, spindelförmige Krystalle. Bei einem gewissen Verhältnisse von Baryt und Wolframsäure, insbesondere wenn man wolframsauren Baryt in die Boraxperle einträgt, entstehen complicirtere Formen, die aus zwei unsymmetrischen Hälften bestehen, deren eine aus langgestreckten, stahlblaugefärbten Nadeln gebildet ist, während die andere massivere, eigenthümlich schraffirte Hälfte eine schwachgelbliche Färbung zeigt.

In gleicher oder ähnlicher Weise wurden die Kalksalze, die Strontianverbindungen, die Beryllerde, die Thonerde, die Zirkonerde, die Reihe der selteneren Metalloxyde, als die Oxyde der Gadolinit-Erd-Metalle, der Ceritmetalle ꝛc. bezüglich der Krystallisationsfähigkeit in der Borax- und Phosphorsalzperle einer Prüfung unterworfen. Die sich hierbei zeigenden Krystallgebilde sind oft von wunderbar schöner Zartheit und gewähren meist einen überraschenden Anblick.

Da man einen in der Perle entstandenen Krystall durch fortgesetztes Erhitzen oder durch wiederholtes, abwechselndes Anwärmen und Erkaltenlassen der Perle ꝛc. leicht dazu bringen kann, sein Volum zu vergrößern, zu wachsen, so lassen sich auf diesem Wege gewiß sehr interessante Studien über das Wachsthum der Krystalle

Digitized by Google

anstellen; in der That kann man häufig beobachten, wie aus einer primären Form durch Anlagerung unzählig vieler sehr kleiner Individuen die Bildung secundärer Formen hervorgeht. Ueberdies gründet Rose auf seine Beobachtungen über die Krystallisation der Titansäure in der Phosphorsalzperle Schlüsse bezüglich der Bildung vulkanischer Gebirgsarten im Großen und die Beobachtung der Krystallform, welche einige Zirkone in der Borarperle gaben, sowie die Beobachtung der Absorptionsstreifen, welche die mit den Krystallen angefüllte Perle im Spectralapparate zeigte, führte Sorby zur Entdeckung des Jargoniums.*)

Widerstehen die in den Perlen gebildeten Krystalle der Einwirkung der Säuren, so kann man die Perle in Säure lösen und die rückständigen Krystalle, nachdem sie auf eine Glasplatte gespült wurden, beobachten, was sich namentlich dann empfiehlt, wenn die Perlen eine sehr intensive Färbung besitzen. Liefert eine Substanz in den Perlen gleichzeitig verschiedene Krystalle, so gelingt bisweilen eine Trennung derselben durch Behandlung mit Salzsäure. So können z. B. die durch Behandlung von Thonerde in Borax erhaltenen nadelförmigen Krystalle von borsaurer Thonerde von den aus Thonerde bestehenden hexagonalen Tafeln leicht durch heiße Salzsäure getrennt werden, welche erstere löst, letztere aber nicht angreift.

Wenn man die Perlen gegen Feuchtigkeit schützt, z. B. dadurch, daß man sie in Glasröhrchen einschließt, so kann man sie oft lange unverändert aufbewahren, auch kann man sie, wie man bei der Anfertigung von mikroscopischen Präparaten zu thun pflegt, zwischen Glasplatten in Canadabalsam einschließen.

(Industrie-Blätter 1870 Nr. 29.)

Methode grosse Quantitäten atmosphärischer Luft chemisch zu untersuchen. Hr. Dr. A. Trientl, Curat zu Gries in Tirol, theilt uns, schreibt die Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie, folgende von ihm bereits praktisch versuchte Methode mit, die atmosphärische Luft auf Spuren in ihr suspendirter oder sonstiger vorhandener Beimengungen zu untersuchen. „Es ist gewiß kein eitler Wunsch," schreibt er, „wenn man verlangt, es möchte in der Zukunft die Untersuchung der atmosphärischen Luft auf zufällige und zeitweise fremde Beimengungen sorgfältiger und öfter vorgenommen werden. Wir wissen noch zu wenig, um nur einige Beispiele anzuführen, über Meteorstaub, Höhenrauch, die Beschaffenheit der Luft bei den verschiedensten Epidemien und überhaupt davon, was in der Luft fliegt und stiebt. Es ist dabei durchaus nothwendig, große Luftmengen in Untersuchung zu ziehen, und diese Untersuchungen an vielen und verschiedenen Orten öfter zu wiederholen. Ja die Untersuchung des chemischen Zustandes der Luft dürfte recht eigentlich zu den regelmäßigen Beobachtungen der Meteorologie gehören. Ich zweifle nicht, daß dadurch sehr wichtige Resultate für die Wissenschaft und Praxis zu Tage gefördert werden dürften."

„Die Schwierigkeit, welche sich bisher der genauen Untersuchung aller Beimengungen der Atmosphäre entgegen gestellt hat, bestand hauptsächlich darin, daß es eines etwas umständlichen Apparates mit fortwährender Handlangung und Ueberwachung bedurfte, um beliebige Mengen von Luft durch Röhren und Flüssigkeiten zu leiten, damit die Beimengungen sicher aufgefangen und für die chemische Untersuchung festgehalten würden. Durch die sehr fruchtbare Idee des Bunsen'schen Filtrirapparates, der erst in jüngster Zeit in den Laboratorien zur Einführung kam, ist diese Schwierigkeit überall vollkommen beseitigt, wo man einen fließenden Brunnen, eine Quelle oder überhaupt ein Wässerlein findet, welches ein senkrechtes Gefälle von etwa 1 Fuß Tiefe darbietet. Der Gedanke dazu fiel mir ein, als hier in Gries am 26. Mai d. J. ein schwacher Höhenrauch sich zeigte, welcher auch, obschon vermindert, am folgenden Tage noch anhielt. Ich wollte so viel Luft als möglich durch destillirtes und mit Salzsäure schwach angesäuertes Wasser leiten, und stellte in Eile an dem bei meiner Woh-

*) Es ist inzwischen nachgewiesen, daß das Jargonium kein Element ist. D. R.

Digitized by Google

nung vorbeifließenden Bache, der mir aus einer Holzrinne einen senkrechten Fall von 1 Fuß darbietet, den folgenden Apparat zusammen."

„Er besteht erstlich aus einer horizontalen Holzrinne, welche einen reichlichen Wasserstrahl liefert, in diese Rinne reicht eine ebenfalls nur etwas geneigte Röhre von 10^{mm} im Durchmesser. Sie ist an dem Ende, mit dem sie in die Rinne mündet, mit einem Siebe versehen, welches das Eintreten verstopfender Körper verhindert. Diese Röhrenleitung mündet rechtwinkelig in ein senkrechtes Rohr, welches den Abfluß des saugenden Wasserstrahles nach unten ermöglicht, während das obere Ende durch andere Röhren, die durch Kautschuk in luftdichter Verbindung erhalten werden, mit dem einen Halse einer Woulf'schen Flasche communicirt. Diese ist mit schwach angesäuertem destillirten Wasser gefüllt, und ein beiderseitig offenes Glasrohr taucht durch den 2. Hals der Flasche circa 2 cm. tief in die Flüssigkeit. Das durch die Röhrenleitung einfließende und abströmende Wasser saugt Luft aus der Woulf'schen Flasche an und fließt damit durch die verticale Röhre ab. Das Luftsaugen veranlaßt ein Einströmen der Luft in die Flasche durch das beiderseits offene Glasrohr und es gehen somit rasch und ununterbrochen Luftblasen durch die Flüssigkeit, welche dazu bestimmt ist, Beimengungen aus der durchgeleiteten Luft aufzunehmen. Der ganze Apparat ist schon durch 3 Tage in tadellosem und ununterbrochenem Gange."

„Ein solcher Apparat läßt sich überall anbringen, wo nur ein kleiner Wasserfaden ein senkrechtes Gefälle von mindestens einem Fuß darbietet. Mit wenigen Ausnahmen können alle Röhrenstücke von Blech sein, was für den Transport sicherer wäre. Selbstverständlich kann man die Luft durch mehrere Flaschen streichen lassen, oder Liebig'sche Kugelapparate an ihre Stelle setzen und dieselben mit verschiedenen Reagentien füllen, oder die Luft vorher durch Röhren filtriren, welche mit porösen Substanzen gefüllt sind, bevor sie in die Röhre eintritt."

„Auf diese Weise kann es gelingen, sehr großen Luftmengen ihre Beimengungen zu entziehen, und dem Chemiker zur Verfügung zu stellen. Denn man kann den Apparat Luft saugen lassen so lange man will, und sollte einer nicht ausreichen, deren mehrere in Gang setzen. Solche Apparate sind angezeigt an Plätzen, wo sich meteorologische Beobachtungsstationen befinden, in Städten, Spitälern, in Herden von Epidemien; sogar im Gebirge durch Touristen können sie aufgestellt werden. Die Flüssigkeiten müssen späterhin freilich dem Chemiker zur Untersuchung übergeben werden. Möchte es durch dieses Mittel gelingen unsere Kenntnisse von den Dingen in der Luft zu bereichern."

Bemerkungen zur Theorie der Flamme. Herr Knapp hat neuerdings verschiedene Versuche zur Theorie der Flamme angestellt und entnehmen wir seinen Ausführungen das Nachfolgende:

„Konstruirt man sich einen Brenner in Form der Bunsenschen, bei dem man an Stelle der atmosphärischen Luft durch eine seitliche Röhre beliebig andere Gase dem aufsteigenden Leuchtgasstrome zuführen kann, so zeigt sich, daß ebenso wie Luft auch solche Gase, die nicht direkt verbrennend wirken können, das Leuchtvermögen der Flamme beeinträchtigen, so daß bei einem hinlänglich starken Strome von Stickstoff, Salzsäure oder Kohlensäure die Flamme gerade so blau wird, wie wir es beim Bunsen'schen Brenner zu sehen gewöhnt sind. Am bequemsten läßt sich der Versuch mit Kohlensäure zeigen; nur könnte man hier den naheliegenden Einwurf machen, daß die Kohlensäure, indem sie sich in Kohlenoxyd und Sauerstoff spaltet, durch letzteren auf das Leuchtgas einwirke. Dies ist jedoch bei der auffallend niederen Temperatur kaum vorauszusetzen, und daß diese Annahme überdies unnöthig ist, zeigt der Versuch mit reinem Stickstoff. Eine erschöpfende Erklärung der Versuche zu geben, scheint mir vor der Hand noch schwierig; doch glaube ich, daß ebensowohl die große Abkühlung der Flamme als auch die Verdünnung des Gases Theil haben an dem Verschwinden der Leuchtkraft. Bei dem

Digitized by Google

gewöhnlichen Bunsen'schen Brenner ist die Verdünnung des Gases durch Luftzutritt wahrscheinlich die wesentliche Ursache des Nichtleuchtens, ähnlich wie die Flamme in der verdünnteren Luftpumpenglocke oder eines hohen Berges an Leuchtvermögen einbüßt. Zu einer Bestätigung dieser Ansicht bedarf es allerdings noch fernerer Versuche; ich hoffe den Bericht über die Resultate derselben dieser vorläufigen Mittheilung bald folgen lassen zu können."

Das Jargonium kein neues Element. Die von Sorby signalisirte Entdeckung eines neuen chemischen Elements, des Jargoniums, hat sich in den neueren Untersuchungen dieses Gelehrten nicht bestätigt. Die bemerkenswerthen Anordnungen der Absorptionslinien im Spectrum des Zirkons, welche Herr Sorby einem neuen Elemente zuschrieb, rühren blos von beigemengtem Uranoxyd her, indem blos durch Zusammenmischen von reiner Zirkonerde mit Uranoxyd dasselbe Absorptionsspectrum erhalten wurde, welches Sorby zum ersten Male in den Zirkonen von Ceylon sah.

Tiefsee-Untersuchungen. Die kgl. brittische Admiralität hat einer Bitte der Royal Society in London Folge leistend derselben abermals den Dampfer Procupine für weitere Tiefsee-Untersuchungen zur Verfügung gestellt, die in der zweiten Hälfte Juni beginnen sollen. Herr Gwyn Jeffreys wird die erste Kreuzfahrt leiten, welche über die Bucht von Biskaya, dann den spanischen und portugiesischen Küsten entlang bis Gibraltar stattfindet. Zu Ende August wird dann Dr. Carpenter Herrn Jeffreys ablösen, und die Untersuchungen im Mittelmeer fortführen. Unter anderem hat Herr Siemens einen photometrischen Apparat für die Expedition geliefert, mittelst welchem ermittelt werden soll, bis zu welcher Tiefe das Sonnenlicht in das Meerwasser eindringt. (Verhdlgn. d. k. k. geolog. Reichsanstalt 1870, Nr. 9.)

Vermischte Nachrichten.

Kameele für Australien. „Bekanntlich," schreiben die Mittheilungen der geographischen Gesellschaft in Wien, „hat die 1869 zur Aufsuchung der Spuren Leichardts unter der Führung John Forrests unternommene Expedition zwar den gewünschten Erfolg nicht gehabt, aber eine bedeutende Strecke des australischen Festlands der Forschung näher gebracht. Einer Skizze dieser Expedition, welche die Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin nach dem Berichte des Dr. F. v. Müller in Melbourne an den norddeutschen Consul Brahe mittheilt, fügt Herr Kawerau, welcher lange Jahre in Australien gelebt hat und als einstmaliger Regierungsgeometer mit den dortigen Verhältnissen sehr vertraut ist, nachstehendes hinzu:

„Obgleich Mr. Forrest, ein tüchtiger, erfahrener und umsichtiger Buschmann, das ihm anvertraute Werk nach Maßgabe der ihm zu Gebote stehenden Mittel so gut es nur möglich war, durchgeführt hat, so hätte er doch weit mehr erreichen können, wenn ihm statt Pferden einige Kameele zur Verfügung gestanden hätten, die sich bereits auf das beste für das Innere von Australien bewährt haben. Hätte er statt Pferden zwei Satteldromedare auf seiner weitern Excursion gehabt, so hätte er ohne Mühe dieselbe Strecke in 2½ Tagen zurücklegen können, zu der er nunmehr 7 Tage brauchte.

Es gibt in der That keine Entschuldigung mehr dafür, daß man sich zu solchen Expeditionen nicht der Kameele bedient und man könnte es wirklich als strafbar bezeichnen, wenn der Gebrauch von Pferden für solche Zwecke noch gestattet wird, während die Möglichkeit vorhanden ist, die Gefahr für Leib und Leben der Reisenden, der sie bei Benützung von Pferden ausge-

Digitized by Google

setzt sind, durch die Einführung von Kameelen zur Locomotion durch Wüsteneien, wie Australien aufzuweisen hat, zu beseitigen.

Daß das Kameel zweckmäßig zu längern Reisen als Reit- und Packthier in Australien ebenso gut wie in Africa und Asien gebraucht werden kann, ist längst bewiesen. Nach der „Pastoral Times“ passirte unlängst durch Wilcannia eine Caravane von 65 Kameelen mit mehr als 30 Jungen, von 16 Arabern geführt, auf ihrem Wege von Adelaide nach dem obern Darling. Jedes dieser Kameele war mit 6 Zentnern Waare beladen, und nachdem dieselben auf den betreffenden Stationen abgeliefert worden, sollten sie mit Wolle beladen wieder nach Adelaide zurückkehren. Dieses sind die 26 Kameele mit ihrem Nachwuchs, welche für die Burke- und Wills-Expedition vor etwa 7 bis 8 Jahren in Melbourne importirt wurden, und die so bedeutende Vermehrung beweist, daß ihnen das Klima vollständig zusagt.

Wenn diese Thiere erst in hinlänglicher Anzahl vorhanden sein werden, müssen sie für das Innere von Australien den ganzen Verkehr vermitteln, nichts anderes kann ihre Stelle ersetzen. Das schwerfällige und langsame Ochsenfuhrwerk ist für lange Reisen jetzt eine Absurdität, Flußschifffahrt ist natürlich nur für gewisse Routen anwendbar, und selbst da kann man sich auf dieselbe wegen der Eigenthümlichkeit der australischen Ströme nicht verlassen. So liest man jetzt wieder in den Inlandzeitungen, daß einer der Flußdampfer in den obern Regionen des Darling festgehalten wird durch den niedrigen Wasserstand in jenem Flusse, und daß keine Wahrscheinlichkeit vorhanden ist, denselben vor nächstem Winter flott zu machen. Daraus erklärt sich die Schwierigkeit, die der Inland-Squatter so oft zu überwinden hat, wenn er seine Wolle zu Markte bringen will. Oft liegen die Wollenballen am Flusse aufgestapelt während vieler Monate. Wenn hinreichend Kameele im Land sein werden, wird eine solche Schwierigkeit nie wieder eintreten, ja selbst wenn im Verlauf der Zeiten die eisernen Straßen mit ihren dampfschnaubenden Maschinen sich weiter in das Innere erstrecken werden, wird für den Verkehr seitwärts derselben das Kameel stets das geeignetste Medium bleiben. In dieser Voraussicht befürwortet man jetzt von einflußreicher Seite die Anlage von Kameelgestüten in Australien und wir dürfen uns der Hoffnung hingeben, daß es mittels derselben bald gelingen werde, den großen weißen Fleck in der Mitte Australiens von unsern Karten verschwinden zu sehen.“

Die Diamantfelder am Vaal River in Südafrika. Einer uns von Herrn Consul Adler in Port-Elisabeth freundlichst zugesendeten Nummer des „Friend of the Free State and Bloemfontein Gazete“ vom 5. Mai 1870 entnehmen wir folgendes: Die Diamantfelder an den Bänken des Vaalflusses sind endlich auf dem Punkte, einen höchst entschiedenen Erfolg zu haben. Wir erfahren, daß eine regelmäßig organisierte Gesellschaft von Diggern gebildet wurde nächst des Vaal, in geringer Entfernung von der Missionsstation Pniel und zwar auf der gegenüberliegenden Bank des Flusses. Nicht weniger als 100 Weiße sind gegenwärtig bei diesen Ausgrabungen thätig. Eine Anzahl Verordnungen wurde sorgfältig entworfen, für deren stricte Durchführung ein Ueberwachungscomité eingesetzt ist. Gegen 80 Personen haben sich zusammengethan um diese Verordnungen zu unterzeichnen.

Keine „brandy wagons“ (Branntweinwagen) dürfen ausspannen oder verkehren innerhalb zweier Meilen des Lagers. Erlaubnißscheine zum Graben oder Diamantensuchen werden den Bewerbern vom Comité ertheilt, dieselben dürfen sich aber auf keine größern Flächen als 20 Fuß im Quadrat erstrecken. Jede Person, die während 3 Tagen von dem ihr zugewiesenen Platze („claim“) abwesend ist, Krankheit- oder andere gesetzliche Fälle ausgenommen, verliert das Recht auf denselben. Niemand darf weder Erde noch Abfälle aus seinem Loch auf den Ort (claim) seines Nachbars werfen.

Die Erde wird wegen Wassermangels auf dem Diamantenfeld gewöhnlich nicht

Digitized by Google

an dem Orte selbst gewaschen, wo sie ausgegraben wurde, sondern in Karren oder Wagen an das Ufer des Vaal gebracht, um daselbst gewaschen und sorgfältig gesichtet und gesiebt zu werden.

Auf diese Art sind schon viele große und werthvolle Edelsteine entdeckt worden. Auch ist es projectirt, sobald es die Umstände erlauben, das Bett des Vaalflusses durch Baggern zu durchsuchen und den so erhaltenen Sand zu waschen und zu prüfen. Die Gräber haben ihr gegenwärtiges Recht oder die Erlaubniß zum Diamantensuchen von Coronna-Capitain Jan Blome oder seinem Sohn erhalten. — Die Coronnas hatten sich vor einiger Zeit in der unmittelbaren Nachbarschaft niedergelassen; das in Frage stehende Land wird aber gleichzeitig beansprucht vom Freistaat (Free-state), von der Transvaal-Republik, vom Btalaping Häuptling Yanki und vom Griqua Capitän Waterboer.

Diamanten werden an beiden Seiten des Vaalflusses gefunden und sind in beträchtlicher Entfernung vom Orte aufgelesen worden, wo die gegenwärtigen Ausgrabungen begonnen haben, welche, wie wir hinzufügen können, in den sogenannten Campbell Gründen liegen und früher im Besitz des verstorbenen Capitäns Cornelis Kok waren.

Die Transvaal-Regierung macht verzweifelte Anstrengungen um Ansprüche auf den in Frage stehenden Strich zu erlangen, aber ohne das mindeste Recht. Unter anderen Plänen lud sie Diggers ein, eine Petition an die Regierung oder den Rath zu unterzeichnen, um Schutz gegen die Eingeborenen zu verlangen, fand dieselben jedoch nicht geneigt dies zu thun. Es läßt sich sicher voraussehen, daß binnen 12 Monaten wenigstens 1000 Leute auf den südafrikanischen Diamantenfeldern thätig sein werden und aller Wahrscheinlichkeit nach werden diese Männer stark genug sein, um ihren eigenen Armen zu vertrauen und nicht des Schutzes gegen die Eingebornen bedürfen. Die Diamantfelder sind von Bloemfontein 2 Tagreisen zu Pferd oder etwas über 100 engl. Meilen entfernt.

Ein Diamant im Werth von 500 Pfund Sterl. wurde aus einem Loch in geringer Entfernung vom derzeitigen Aufenthalte unseres Berichterstatters herausgeholt, und der Coronna, der glückliche Finder, entäußerte sich desselben gegen einen Wagen sammt Ochsen im Werthe von 120 bis 140 Pfund Sterling. Andere Diamanten im Werthe von 200 bis 300 Pfund Sterling wurden gefunden und viele im Werthe von 50 bis 60 Pfund Sterling. Die meisten Digger entäußern sich der kleinen Diamanten, um ihren Lebensbedarf zu bezahlen, während sie die größern und werthvolleren aufbewahren.

Einige unter ihnen werden bereits Diamantgeizige „diamant misers“ genannt, weil sie ihre Schätze niemanden sehen lassen wollen. Auch einige schöne Rubine sind gefunden worden, ebenso ein Türkis, von dem wir ein Stückchen gesehen haben, da er unglücklicherweise vom Finder zerschlagen wurde, um zu sehen wie er im Innern aussieht. Viele „landloopers“ und „bondeltragers“ (Landstreicher und Müßiggänger) sammeln sich von allen Richtungen auf den Diamantenfeldern und bauen ihre Hoffnungen darauf; alle die im südlichen Afrika ohne Beschäftigung sind werden nicht säumen dorthin ihren Weg zu nehmen. Unser Berichterstatter sagt, es sei schon jetzt für Leute, die lange Zeit in diesem sprichwörtlich langsam voranschreitenden Lande zubrachten, ein so seltsamer und belebter Schauplatz, daß es sich verlohnt aus 100 Meilen Entfernung hinzugehen um ihn in Augenschein zu nehmen.

(Mitth. d. geogr. Gesellsch. in Wien 1870 Nro. 10.)

Berufung deutscher Gelehrten an die Universität zu Quito. Zu den vielen Berichten über die deutschen wissenschaftlichen Expeditionen können wir heute einen neuen hinzufügen, über die Berufung deutscher Gelehrten an die Universität zu Quito, Hauptstadt der Republik Ecuador in Südamerika, zur Uebernahme der Lehrstühle für Astronomie und Naturwissenschaften. Der Präsident der Republik hat keinen Anstand genommen, mehrere ihm wegen ihrer ausgezeichneten wissenschaftlichen Kenntnisse besonders empfohlene junge Männer zu berufen, obgleich sie dem Orden der Gesellschaft

Digitized by Google

Jesu angehören. Vor der Hand haben zwei derselben vor Kurzem sich nach dem Orte ihrer Bestimmung eingeschifft. Der eine ist der Pater J. Menten, dessen Hauptaufgabe es sein wird, die noch fehlende Sternwarte, die dadurch merkwürdig werden wird, daß sie nahe auf dem Erdäquator liegt, zu errichten und zu leiten. Der Pater hat seine Studien an der Bonner Universität unter der Leitung des Herrn Prof. Argelander gemacht. Im letzten Jahre war er in Rom auf der Sternwarte des Collegium Romanum beschäftigt und hat sich dort mit den höchst wichtigen Untersuchungen des Pater Secchi im Fache der Spectral-Analyse der himmlischen Körper vertraut gemacht. Vor seiner Abreise nach Amerika hat er noch die vorzüglichsten deutschen Sternwarten besucht. Der zweite Gelehrte ist Pater Theodor Wolf, ebenfalls Schüler der Bonner Hochschule. Derselbe wird sich mit dem naturwissenschaftlichen Fache beschäftigen und seine Untersuchungen, die er mit so vielem Fleiße in der, in naturwissenschaftlicher Hinsicht so höchst interessanten Umgegend von Maria-Laach angefangen hat, dort fortsetzen. Der Ausgang des Unternehmens kann kaum zweifelhaft sein, da sowohl in materieller als in wissenschaftlicher Hinsicht gute Aussichten vorhanden sind. Durch die Liberalität des Präsidenten der Republik Ecuador sind zu diesem Zwecke 100000 Francs zur Verfügung gestellt, wodurch es möglich sein wird, die Sternwarte mit Instrumenten zu versehen, wie sie dem heutigen Stande der Astronomie entsprechen. Die dortige Stellung ist für die Wissenschaft von großem Belang und die Resultate, wie sie in den verschiedenen Reiseberichten, besonders in denen von Alexander v. Humboldt, niedergelegt sind, ließen schon längst wünschen, daß die Untersuchungen in der dortigen Gegend mit Beharrlichkeit und dauernd durchgeführt werden möchten.

Literatur.

Noe, Dalmatien und seine Inselwelt, nebst Wanderungen durch die schwarzen Berge. Wien 1870 Hartleben's Verlag.

Dieses Buch zeichnet sich durch Frische der Darstellung und soweit sich dies beurtheilen läßt auch durch gewissenhafte Treue der Charakteristiken aus, so daß wir es Jedem der sich für das merkwürdige Küstenland Dalmatien interessirt, empfehlen dürfen.

Dr. L. Rabenhorst, Kryptogamenflora von Sachsen, der Oberlausitz, Thüringen und Nordböhmen., 2. Abth. 2. Hälfte. Die Flechten mit zahlreichen Illustrationen. Leipzig 1870 Verlag von E. Kummer.

Einer besonderen Empfehlung der vorliegenden Fortsetzung des Rabenhorst'schen Werkes bedarf es nicht. Der Name des berühmten Verfassers genügt um seinem neuesten Buche in den Augen des Fachpublikums diejenige Stellung zu geben, die ihm gebührt.

Rebau's Naturgeschichte, 6. Auflage. Lieferung 1—3. Stuttgart 1870 Verlag von Jul. Hoffmann.

Ein altbekanntes Werk kündigt sich zum 6. Male in verbesserter Gestalt dem deutschen Publikum an. Es wird sicher nicht verfehlen recht viele Freunde zu finden. Unter der großen Zahl von analogen, meist aber aus Spekulation entstandenen Schriften ähnlicher Art nimmt das obige Werk noch immer einen der ersten Plätze ein.

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Digitized by Google

Lichtstrahlen

aus dem „Gesetz der sphärischen Molecularbewegung als Fundament zum Neu- und Umbau der Astronomie, Dynamik, Physik und Physiologie.“ Von Dr. Eduard Löwenthal, Verfasser des in 5 Auflagen erschienenen Werkes „System und Geschichte des Naturalismus“.

Die vorstehend genannte kleine Schrift bietet eine angenehme Unterhaltung für ein Stündchen der Muße in den jetzigen ernsten und schweren Zeiten. Der Verfasser dieser Schrift bestrebt sich, auf 47 Seiten die Fundamente zum Umbau der oben bezeichneten Wissenschaften zu legen und vermeint dies zu erreichen 1) indem er eine bewundernswürdige Unkenntniß der einfachsten wissenschaftlichen Thatsachen an den Tag legt und 2) weidlich über die hervorragendsten Naturforscher der Neuzeit loszieht. Wir wollen zur Erheiterung unserer Leser einige Pröbchen der Cogitanten-Weisheit des Herrn Dr. Löwenthal mittheilen.

§ 6. „Die Bewegung des Stoffes im großen Ganzen wollen wir die Gesammt-Massenbewegung oder die sphärische Molecularbewegung nennen.

§. 12. „Die sphärische Molecularbewegung erstreckt sich direct auf alle Körper, deren Schwerpunkt nicht genügend unterstützt ist oder keine feste Grundlage hat, die also im Weltraum schweben, — also auch auf die Weltkörper. (Bei letzteren wird die Schwebefähigkeit noch durch die Tragfähigkeit der unteren Luftsäulen ergänzt.)

§ 13. „Schwebende Körper von größerem Umfange können unmöglich durchaus massiv, sondern bis zu einem gewissen Grade nur gashaltig oder lufthaltig sein, da sie sonst ohne entsprechende Unterlage trotz der relativen Tragfähigkeit der unteren Luftsäulen fallen müßten.*)

*) „Die Theorie von dem „feuerflüssigen Erdkern“ fällt mit obigen Sätzen, wodurch jedoch das Vorkommen feuerflüssiger Massen in gewissen Erdschichten nicht ausgeschlossen ist. — Daß nach Obigem kein vernünftiger Mensch mehr seine Zuflucht zu der bis heute noch florirenden Newton'schen Anziehungskraft nehmen wird, für welche Newton bekanntlich selbst ein „göttliches Agens“ als „ziehende“ höhere Einheit voraussetzte, darf ich wohl bestimmt annehmen. Mit dem Newton'-

Digitized by Google

§ 14. „Die Schwebfähigkeit lufthaltiger Körper steht in directem Verhältniß zu ihrer Lufthaltigkeit und in umgekehrtem Verhältniß zu ihrer Masse.

§ 15. „Lufthaltige (gasförmige oder gashaltige) Körper von verschiedener Lufthaltigkeit ordnen sich, sofern sie sich nicht vermischen können, nach dem Verhältniß ihres specifischen Gewichtes resp. ihrer Lufthaltigkeit und zwar so, daß die leichteren, lufthaltigeren im progressiven Verhältnisse zu ihrer Lufthaltigkeit oder Leichtigkeit nach oben gedrängt werden.

§ 16. „Hiernach ist für die gegenseitigen Entfernungen der Weltkörper der Unterschied zwischen Höhen- und Längen-Entfernungen zu machen.

§ 19. „Die Bahnen der Weltkörper werden nach dem Bishergesagten bestimmt:

a) durch die Undulationsform der sphärischen Molecularbewegung. (Die letztere mag man sich als den zweiarmigen „mathematischen Hebel" der Undulation vorstellen.)

b) durch die Strömungen der nächstbelegenen Weltkörperbahnen und die damit zusammenhängenden nördlichen und südlichen Polarströme.

Aus ersterer ergibt sich die undulirende oder oscillirende west-östliche und ost-westliche Seitwärtsbewegung, welche in ziemlich spitzen Winkeln*) vor sich geht und dadurch zugleich die süd-nördliche und resp. nord-südliche Vor- oder Rückwärtsbewegung vermittelt.

Aus letzteren (spitzen Winkeln) ergibt sich die Richtung der Vor- oder Rückwärtsbewegung in mehr oder weniger gestreckten (süd-nördlichen und nord-südlichen) halben Curven oder Schlangenbahnen (nicht in geschlossenen oder ungeschlossenen Ellipsen, wie die Herren Katheder-Astronomen bis heute noch annehmen und ihren Differential- und Integralrechnungen zu Grunde legen, während es im Grunde genommen nur die Berechnung der empirischen Periodicität der Erscheinungen ist, welche ihren sonstigen Berechnungen zum Theil ein richtiges Facit sichert**). Die „Störungen", mit denen die mathematische Astronomie dabei rechnet, rühren nur von der falschen Annahme der vollen Bewegung „um die Sonne" her.

§ 20. „Für unsere Erde entsteht durch jene west-östliche und ost-westliche Seitwärtsbewegung der Wechsel von Tag und Nacht, — durch jene

---

schen Attractions-Ammenmärchen fallen auch die nicht minder absurden und willkürlichen Dichtungen von der Dichtigkeit der Planeten ꝛc. Dr. L.

*) „Die Zick-Zackform des Blitzes zeigt uns das Schema dieser täglichen Undulationsbewegung der Erde. Dr. L.

**) „Die Theorie der Planetenbewegung in geschlossenen Ellipsen von Keppler, Galilei und Newton wurde von „Laien" schon mehrfach angezweifelt und durch andere, wenn auch nicht begründete Vermuthung ersetzt. Allein nach der unwiderleglichen Evidenz des vorliegenden Systems ist die Unmöglichkeit der Galilei-Keppler-Newton'schen Dynamik des Himmels zur Gewißheit erhoben. Dr. L.

Digitized by Google

größere süd-nördliche und nord-südliche Vor- und Rückwärtsbewegung der Wechsel der Jahreszeiten. Die Undulationsbewegung der Erde läßt auch die antike Vorstellung vom Auf- und Niedersteigen der Sonne im richtigen Lichte erscheinen.

§ 21. „Bei einzelnen Weltkörpern ist dieses Verhältniß umgekehrt, d. h. es ergibt sich bei ihnen die Vor- und Rückwärtsbewegung aus der Undulation der sphärischen Molecularbewegung und die Seitwärtsbewegung aus dem alsdann geringeren Einfluß der Strömungen benachbarter Weltkörperbahnen. Man denke an die Kometenbahnen, vielleicht auch an die rückläufige Bewegung der Uranusmonde, jedenfalls aber an die Bahnen der sog. Fixsterne.

§ 22. „Was unseren nächsten sphärischen Nachbarn, den Mond betrifft, so ist derselbe schwebfähiger, leichter und schneller beweglich, als die Erde. Er beschreibt deßhalb über letzterer dieselbe Bahn, wie die letztere, aber mit größeren Abschweifungen. Neben der Schlangenlinie der Erdbahn zwischen Nord und Süd macht der Mond nämlich in Tages-Undulationen von Nord nach Süd und zurück noch eine größere durchschnittlich 30 Tage beanspruchende, schlangenlinige Bewegung von West nach Ost und umgekehrt. Dieser in großer Schlangenwindung vor sich gehende west-östliche und ost-westliche, je 30tägige Lauf des Mondes wird der periodische Umlauf desselben genannt und fälschlicher Weise seiner angeblichen Axendrehung zugeschrieben, während auch er nach zwei Richtungen nur eine wellenförmige oder schlangenlinige Bahn beschreibt.*)"

Kann man mehr Unsinn in weniger Worte zusammenfassen! Also (§ 12) die Schwebefähigkeit der Weltkörper wird durch die Tragfähigkeit der untern Luftsäulen ergänzt! Wie confus muß es in dem Gehirn eines Menschen aussehen, der so etwas drucken läßt! Aber es kommt noch besser. In der Anmerkung zu § 22 wird behauptet, es stehe noch nicht durchaus fest, daß der Mond uns stets dieselbe Seite zuwende, denn zur Zeit wenn er uns nicht sichtbar ist, wende er uns eben wahrscheinlich die entgegengesetzte Seite zu. Herr Löwenthal hat offenbar die Zeit des Neumondes im Sinne; er weiß aber nicht, daß man den Mond bis wenige Stunden

*) „Aus der Annahme, daß der Mond uns stets dieselbe Seite zudreht, schließen die Herren Katheder-Astronomen, daß der Mond keine Jahreszeiten, kein Wasser und keine Atmosphäre habe. Gemäß der Theorie der sphärischen und planetarischen Undulationsbewegung aber hängen die Jahreszeiten nicht von der märchenhaften Axendrehung ab. Näheres hierüber weiter unten. Ohnedieß steht es durchaus nicht fest, daß der Mond uns stets dieselbe Seite zuwende. Denn zu der Zeit, in welcher er für uns nicht sichtbar ist, wendet er uns eben wahrscheinlich die entgegengesetzte Seite zu. Und selbst wenn er uns stets dieselbe Seite zuwenden würde, so könnte doch angenommen werden, daß auf der uns unsichtbaren Jahreszeiten, Atmosphäre, Wasser ꝛc. vorkämen. — Obiger Theorie gemäß können wir aber zuversichtlich annehmen, daß es eben nur die untere Scheibe ist, welche uns vom Monde bald ganz, bald theilweise, bald gar nicht sichtbar ist und zwar je nach der Bahnstelle, welche er in seinem schlangenlinigen Laufe einnimmt." Dr. L.

Digitized by Google

vor oder nach dieser Epoche im Fernrohre sehr gut sehen kann und daß alsdann in dem aschfarbenen Lichte desselben die wohlbekannten Mondflecke des Vollmondes deutlich gesehen werden. Man höre weiter:

§ 29. „Die Sonne selbst, wie es bis zum heutigen Tage geschieht, als lichtausstrahlende Laterne anzusehen, die während des Tages ausschließlich der einen während der Nacht ausschließlich der anderen Erdhälfte ihr Licht zusendet, — diese Idee ist so abenteuerlich, den natürlichen Gesetzen der Optik so widersprechend und so wahnwitzig, daß man nicht genug staunen kann, wie dieß bis zum heutigen Tage so ganz allgemein geglaubt werden konnte und zwar selbst von den renommirtesten Naturforschern, die aus den Strahlen der Sonnenlaterne sogar die Natur der himmlischen Laternenpfähle ermittelt haben wollten. — Daß das so intensive sphärische Licht, welches im Sommer wie im Winter bei Tage leuchtet, bloß die directe Ausstrahlung eines Weltkörpers sein solle und daß eine so kleine Kugel im Weltall, wie die Erde, trotz ihrer großen Entfernung von der Sonne dieses ganze Tageslicht auch in den oberen Sphären dadurch vollständig verdrängen soll, daß sie der Sonnen-Laterne bei Nacht eine andere Seite zudreht, das ist optisch unmöglich. Das Tageslicht ist vielmehr eine Folge der ganzen Tages-Constellation der Sonne und der uns umgebenden Planetengruppe, zunächst ein Product der täglichen Bahnstellungen und Strömungen zwischen Sonne, Mond und Erde."

Man sieht Herr Löwenthal hat es weit gebracht. Was alle mit Augen versehene Menschen seit jeher geglaubt haben, nämlich, daß die Sonne nach und nach immer andere Theile der Erde erleuchtet und erwärmt, das ist bei ihm „optisch" unmöglich, es ist nach seiner Meinung eine „abenteuerliche Idee". Hören wir weiter:

§ 36. „Bei plötzlicher (künstlich oder natürlich entstandener) Expansion eines Stoffaggregates nehmen die aggregirten, verdichteten Stoffe unter Schwingungen (Vibrationen, Undulationen) eine weniger verdichtete, leichter durchdringliche und mehr transparente, d. h. statt der festen die Gasform an. Die hierbei aus der betreffenden Luftschichtbeharrung sich ergebende Brechung und Reflexbewegung bildet die Erscheinung der stofflichen Transparenz, — die Erscheinung des Lichtes. Diese Erklärung, die ich auch hier nicht anders geben kann, als in meinem „System des Naturalismus" (5. Aufl. § 23. Leipzig, J. M. Gebhardts Verlag) ist bloß im Zusammenhange vorliegender Schrift noch einigermaßen zu ergänzen. Schon oben § 27—30 ist dargethan worden, daß unser Tageslicht kein von der Sonne stofflich ausstrahlendes ist, wie noch allgemein angenommen wird, daß es vielmehr nur eine Folge der ganzen Tagesconstellation unsres Planetensystems, also ein Product der täglichen Bahnstellungen und Strömungen zunächst zwischen Sonne, Mond und Erde ist. Die Tageszeit entspricht der Expansion in dem sphärischen Respirationsproceß, den ich sphärische Molecularbewegung nenne. Der Proceß dieser Expansion, welcher durch die Ge-

Digitized by Google

genströmung der Sonne (s. § 19 u. 20) bei ihrer Tagesstellung zur Erde gewissermaßen elektrisch angeregt wird, um diesen Begriff einstweilen zu anticipiren, — dieser Expansionsproceß bewirkt in den Luftschichten die Erscheinung einer bedeutenden stofflichen Transparenz, d. h. eben des Lichtes. Demnach kann von einer Lichtspende der Sonne im bisherigen Sinne keine Rede mehr sein.*)

§ 37. „Die sogenannte Spectralanalyse (prismatische Licht-Analyse durch das Spektroskop) zeigt nach Vorstehendem bloß das Resultat der Lichtbrechungen, welches von der Entfernung und den durchlaufenen Medien bedingt ist, nicht aber läßt es Schlüsse auf den stofflichen Bestand der letzteren zu."

---

*) „Nach dieser Theorie muß es als Thorheit erscheinen, wenn man durch das Spectroskop resp. die Spectralanalyse die stoffliche Beschaffenheit der Sonne ermitteln will. Für's Erste ist das angebliche „Sonnenspectrum" schon darum etwas Illusorisches, weil selbst nach der bisherigen Theorie das Sonnenlicht auf seinem colossalen Wege durch alle möglichen Luftschichten großen Veränderungen unterworfen wäre, und weil danach die Farben jenes Lichtes auf der Erde durch ein Prisma zerlegt, — immerhin nicht mehr als das unveränderte „Sonnenlicht" erscheinen könnten. Ohnedieß wäre es nach der bisherigen Theorie doch viel einfacher, aus den „unsichtbaren" sog. „chemischen Sonnenstrahlen" die stoffliche Beschaffenheit der Sonne gleich chemisch zu ermitteln. In Wirklichkeit wird eben durch das Spektroskop in dem angeblichen Sonnenlichte nichts, als der stoffliche Bestand unserer eigenen Atmosphäre, soweit sie mit der sphärischen Lichtbildung im Zusammenhange steht, ermittelt. — Wie bis zum heutigen Tage noch über die Natur der Sonne und des Sonnenlichtes gefaselt wird, sei noch speciell hier nachgewiesen. Am 19. Februar d. J. hielt Hofrath Dr. Förster, Director der Berliner Sternwarte in der Singakademie einen Vortrag über die Beschaffenheit der Sonne. Die „Vossische Zeitung", deren Bericht mir darüber vorlag, spricht dabei von einem „Schatze werthvoller Mittheilungen" des Herrn Hofraths. Schätze muß man nicht bei Seite liegen lassen. Also auf und zugegriffen! Dr. Förster theilte Folgendes mit: „In dem Farbenspectrum des Sonnenlichtes zeigt sich nach Kirchhoff eine Reihe farbiger Linien, die von dunklen (den sog. Frauenhofer'schen) Linien unterbrochen wird. Die Bedeutung der letzteren blieb unerklärlich, bis Kirchhoff entdeckte, daß sie mit den Wirkungen von Körpern der irdischen Erscheinungswelt in Zusammenhang stehen." Dieß bestätigt doch offenbar meine obige Behauptung, daß das angebliche „Sonnenspectrum" nur das Spectrum unsrer eigenen Atmosphäre ist oder darbietet. Allein anders folgern die pfiffigen Herren Kirchhoff und Bunsen. Förster sagte darüber weiter: „Ausgedehnte (!) Untersuchungen Kirchhoff's und Bunsen's, Experiment und Gedanke (!) haben zu dem Schlusse geführt, daß, da die dunklen Streifen von glühenden festen Körpern ausgehen, dieselben Körper in der Umgebung der Sonne vorhanden sein müssen, daß mithin die Sonnenatmosphäre (!) viele unsrer irdischen Metalle in Dampfform enthält und wir daher eine gasförmige Umhüllung des Sonnenkörpers „voraussetzen" dürfen. Die prismatische Zerlegung der sog. Protuberanzen (bei der Sonnenfinsterniß von 1868) hat ferner ergeben, daß die glühende Gashülle der Sonne sich bis in's Innere derselben erstreckt." Das Hochkomische dieser Spectralanalytiker, welche den Sonnendunst zu analysiren vermeinen, während sie nur das atmosphärische oder sphärische Licht, also zum Theil ihren eigenen Dunst analysiren, liegt nach meiner Theorie am Tage. Wenn sie aber sogar von einer Sonnenhülle oder überhaupt von einer „Hülle" sprechen, die sich „bis in's Innere" erstrecke, dann wird es Zeit, diese Spectral-Confusion sich selbst zu überlassen." Dr. L.

Digitized by Google

Also „weil die Frauenhofer'schen Linien mit Körpern der irdischen Erscheinungswelt im Zusammenhang stehen," bestätigt sich die superkluge Bemerkung des pfiffigen Herrn Dr. Löwenthal, daß das Sonnenspectrum nur das Spectrum unserer eigenen Atmosphäre ist! Man bemerkt sofort, daß der Vortrag des Director Förster in der Singakademie, dem Herr Löwenthal sein Citat entnimmt, offenbar für das Wissen dieses Letztern zu hoch gehalten war. Um nun mit der Arbeit des Herrn Dr. Löwenthal zu Schlusse zu kommen und gleichzeitig ein Pröbchen von der Bescheidenheit dieses Reformators der Wissenschaft beizubringen, möge hier der Schluß der Einleitung zu seiner kleinen Broschüre Platz finden.

„Den Differential- und Integralrechnungen der Schul-Astronomen liegt hauptsächlich das sog. dritte Keppler'sche Gesetz zu Grunde: „Die Quadrate der Umlaufszeiten verhalten sich wie die Cuben der Entfernung." Die periodischen Bahnzeiten der älteren Planeten waren Keppler erfahrungsgemäß schon bekannt. Allein trotz seines dritten Gesetzes hat er die Entfernungen der Planeten und der Sonne nicht gefunden. Er nahm die Entfernung der Sonne von der Erde auf 7 Millionen Meilen an. Jetzt aber wird sie auf 20 resp. 21 Millionen Meilen berechnet, — vor Keppler auf 2 Millionen Meilen. Wie wollen denn die astronomischen Herren Mathematiker dieses Exempel von „Differentialrechnung" beschönigen? Ihre Sonnenparallaxe muß danach ein wahres Cartesianisches Täucherlein oder Teufelchen sein, vielleicht gar das wahre perpetuum mobile. Wer kann's wissen! Jedenfalls wären sie mit letzterer Annahme der Wahrheit näher gekommen. Der nächste Durchgang der Venus durch die Sonnenscheibe am 8. Decbr. 1874 bringt vielleicht wieder eine Unterbrechung in die Permanenz dieser Differenzial-Phantasieen. Wir werden ja sehen, welche neuen Widersprüche und Abenteuerlichkeiten dabei auftauchen. Alle Hebel werden bei dieser Gelegenheit auf den Sternwarten ansetzen, um die Ehre ihrer „himmlischen Mechanik" wenigstens noch auf die Dauer zu retten. Allein auf längere Dauer wird es ihnen nicht mehr gelingen. Und wenn sie sich ihre mathematische Unfehlbarkeit in Rom selbst recognosciren lassen, — die Philosophie des Naturalismus ist es allein, welcher die Lösung der astronomischen Probleme gelingen kann und, wie das Folgende ergibt, in der Hauptsache gelungen ist. Die Mechanik mag wieder in ihre bescheidenen Schranken zurückkehren, mag an ihrem „Pendel" schweben und sich daran delectiren, mag mit ihren „Kräfteparallelogrammen" ihre eigene Welt bewegen und mathematisch bemessen und mit ihren Keppler'schen Gesetzen ihren Himmel und ihre Erde in Gleichung setzen. Allein sie muß einsehen lernen, daß die Probleme der Dynamik und Astronomie oder der wirklichen Himmelskunde und Physik damit noch nicht gelöst sind, daß man sie in Gleichung setzt, — daß die Bewegung selbst noch nicht erklärt ist, wenn man ihr Kräfteparallelogramme zu Grunde legt und im Hintergrunde ein ganzes Corps von Zieh-, Flieh-, Stoß- und Wurf-Dämonen oder Kräften spielen läßt. Mit all diesem Wort- und Formelkram wird kein Hund vom Ofen gelockt, geschweige die Welt

Digitized by Google

in Bewegung gesetzt und im Gleichgewicht erhalten. Dazu gehören sachliche und ursachliche genetische Ermittelungen, wie sie in den folgenden Kapiteln geboten werden, und wenn diese das mathematische Kartenhaus der modernen Sterngucker über den Haufen werfen, so mag es zwar an verzweifeltem Widerstande aus deren Citadellen nicht fehlen, so wenig man es s. Z. Copernikus und Galilei, den jetzt „unfehlbaren", gegenüber an solchem fehlen ließ. Je heftiger aber der Widerstand, — desto entscheidender wird der Sieg der neuen Lehre sein."

„So viel steht jetzt schon fest: Mit dem Erscheinen dieser Schrift hat die Schul-Astronomie und Physik bezüglich der Lehren von den Bahnen, Entfernungen, Dichtigkeiten, Centralkräften und dem Zusammenhalt der Weltkörper ihren ganzen Halt und Werth verloren, ebenso die Lehre vom Lichte, der Wärme, der Anziehungskraft und den sog. inneren Kräften überhaupt. Ganz neue und schlagend einleuchtende Gesichtspunkte für all diese Erscheinungen und Processe sind von mir gewonnen, und ganz andere, sachliche Gebiete werden diese Wissenschaften fortan zu betreten haben. Statt uns ferner in circulis vitiosis oder mit den Weltkörpern ewig in Fictions-Kreisen herumzudrehen oder gar still zu stehen und uns und andere mit frucht- und bodenlosen Zahlen-Gaukeleien zu vexiren, werden wir vielmehr mit den Weltkörpern selbst vorwärts schreiten und deren Natur weit directer kennen zu lernen Gelegenheit finden, als es durch hirn- und haltlose mathematische Gleichungen oder durch die ganz illusorischen angeblichen Ermittelungen der Spectralanalyse je möglich wäre.

Im Uebrigen soll mir jede Kritik angenehm sein, wenn sie dasselbe Ziel im Auge hat, wie ich: die Wahrheit. Ich behalte mir aber vor, in einer ferneren Auflage dieser Schrift die Kritiken selbst prüfend mit aufzuführen. Mit bloß aburtheilenden, ludimagistralen Prädicatsertheilungen werde ich mich allerdings nicht befassen. Nur überzeugungsgemäße Zustimmungen oder einleuchtende Gegenbeweise werden für mich dabei in Betracht kommen und letztere habe ich sicher nicht zu gewärtigen."

Die Geologie und Darwin.

Wenn man in die Tiefen der Urzeit hinabsteigt, wenn man die paläontologischen Ueberreste, die „Denkmünzen der Schöpfung" mit wissenschaftlichem Blicke betrachtet, so muß sich hier der wahre Prüfstein für Darwin's Descendenztheorie finden. In der That, wenn es möglich wäre, die ganze lange Reihe der im Laufe der Jahrmyriaden emporgekommenen und wieder verwehten Organismenarten zu erkennen, so würde dadurch sofort die Selectionstheorie bestätigt oder verworfen erscheinen; der

Digitized by Google

große Plan, nach welchem alles Leben an der Erdoberfläche sich auf einander folgt, würde dem intellectuellen Erfassen durch den menschlichen Verstand ungemein nahe gelegt, wenn nicht gänzlich aufgedeckt werden. Allein solches Schauen in die Tiefen der Vergangenheit ist nur ein ideales, das niemals Realität gewinnen wird.

Seit um die Mitte des sechzehnten Jahrhunderts zuerst der geniale Töpfer Bernhard Palissy mit Bestimmtheit aussprach, daß die von ihm gesammelten Petrefacten wirklichen, in der Vorwelt lebenden Wesen angehört hätten, bis herab zur Gegenwart, wo der riesenmäßige Hydrarchus und der gefiederte Griphosaurus Alles in Bewegung versetzten; sind die allerverschiedenartigsten paläontologischen Ueberreste gefunden und methodisch zusammengestellt worden. Genügen sie aber zu einem tieferen Einblicke für das Studium der Nacheinanderfolge des Lebens in der Vergangenheit? Diese Frage ist in ganz entgegengesetzter Weise beantwortet worden; und mit Recht, je nach dem Sinne, in welchem man sie auffaßt. Darwin hat im zehnten Capitel seines Buches über die Entstehung der Arten ausführlich zu zeigen versucht, daß die geologischen Schöpfungsurkunden, welche unsere Museen aufbewahren, äußerst unvollkommen sind. „Wer diese Ansichten", sagt er zum Schlusse, „von der Beschaffenheit des geologischen Berichtes verwerfen will, muß auch meine ganze Theorie verwerfen. Denn vergebens wird er dann fragen, wo die zahllosen Uebergangsglieder geblieben, welche die nächst verwandten oder stellvertretenden Arten einst miteinander verkettet haben müssen, die man in den verschiedenen Stöcken einer großen Formation übereinander findet." Diese Schlüsse des britischen Forschers sind sehr richtig, sobald es sich um Eingehen auf Specialitäten der Nacheinanderfolge der Organismenarten handelt. Bezüglich der fossilen Botanik äußerte der große Botaniker Joseph Dalton Hooker auf der Versammlung der britischen Naturforscher in Norwich: „Auf diesem Gebiete vermögen wir gegenwärtig nur in der Finsterniß herumzutappen. Unter den Tausenden von Objecten, gegen die wir anstoßen, gelingt es kaum hier und da, einige Analogien mit demjenigen zu entdecken, was wir anderwärts beobachtet haben; und wir ergreifen solche Aehnlichkeiten wie eine hülfreiche Hand, die uns zu den natürlichen Verwandtschaften geleiten soll. Von der größeren Menge der Ueberreste wissen wir nichts Bestimmtes, und diejenige, die wir noch gar nicht zu deuten vermögen, ist noch ungemein groß." Was hier von den pflanzlichen Fossilien gesagt wurde, gilt in analoger Weise in mannigfachen Beziehungen auch von den animalischen, besonders jener der tiefer stehenden Arten. Es muß ausdrücklich hervorgehoben werden, daß bei der sehr fragmentarischen Erhaltung der meisten Fossilien der Deutung und Wiederherstellung des ganzen Organismus durch wissenschaftliche Ideenverknüpfung ein weiter Spielraum bleibt und in demselben Maße die Erkennung allmäliger Uebergänge erschwert wird. Häckel weist außerdem noch auf die Zufälligkeiten hin, welche gegenwärtig die Grenzen unserer paläontologischen Kenntnisse bestimmen; von sehr vielen wichtigen Versteinerungen kennt man nur ein einziges oder

Digitized by Google

ein paar Exemplare. Selbst bei den verhältnißmäßig am besten erhaltenen Fossilien, bei den Ueberresten der großen Landsäugethiere, ist die scharfe Charakteristik der speciellen Theile des Skeletts ungemein mißlich und die Deutung verschiedener Reste, ob einer und derselben Species angehörend oder nicht, von der größten Willkürlichkeit. Wie ungenügend unsere Kenntnisse der organischen Wesen der Vorzeit sein müssen, beweist aber vielleicht am besten die Thatsache, daß die Zoologen und Botaniker noch sehr weit davon entfernt sind, auch nur die gegenwärtig existirenden organischen Wesen in Bezug auf wissenschaftliche Classification einigermaßen vollständig zu kennen. Ich erinnere in dieser Beziehung nur daran, daß noch vor Kurzem zufällig an der westlichen Küste von Neuseeland ein bis dahin völlig unbekanntes Wesen, ein fischartiges Beutelthier, erlegt werden konnte, von dem man bis dahin niemals eine Ahnung gehabt hatte, das aber, selbst wenn es aus einer früheren Epoche der Erdentwicklung stammte, für die Darwin'sche Theorie von äußerster Wichtigkeit sein würde.

Nach alle dem kann man den Schlüssen Darwin's über das Fehlen der Uebergänge, wie bemerkt, beistimmen; allein, wenn man im Allgemeinen ganze Gruppen und größere Zeitabschnitte herausgreift, so muß sich eine aufsteigende Reihe von niederen zu immer höheren Formen ergeben und gleichzeitig müssen die Abweichungen von den heutigen Organismenarten in dem Maße größer werden, als man sich von dem Hochmittage der Gegenwart in das dunkle Dämmerlicht der grauen Vergangenheit entfernt. Diese aufsteigende Reihe, ebenso wie die hervorgehobenen Abweichungen werden in der That durch die paläontologischen Funde angezeigt. Von der Gegenwart ausgehend, sind die Spuren der höchsten animalischen Formen, der Säugethiere, fortwährend an Zahl abnehmend bis in die Triasperiode nachgewiesen. Die seltenen und schwierig zu bestimmenden Reste von Vögeln sind mit Bestimmtheit nicht über den Solnhofer Schiefer des weißen Jura hinaus erkannt worden. Amphibien sind bis in die jüngere Steinkohlenformation verfolgt worden, wo die Panzerlurche (Labyrinthodontia) den Uebergang zu den Fischen bilden und von dem scharfsinnigen Agassiz sogar zu diesen gezählt werden. Dennoch bleibt diese überaus merkwürdige Thierclasse noch im tertiären Gebirge von den Gebilden der Jetztzeit seltsam abweichend. Die Schmelzköpfe (Ganocephala Owen) aus den Steinkohlen zeigen durch das Fehlen des Hinterhauptscondylus, durch die unvollkommene Verknöcherung des inneren und die vollkommene des äußeren Skeletts, die Schwimmfüße, Schuppen und Spuren von Kiemenbögen, nach Owen eine klare Stellung zwischen Fischen und Batrachiern. Die ersten vereinzelten Reste von Fischen finden sich im oberen Silur, wo die Kopfschilder von Pteraspis die ältesten bekannten Wirbelthierreste sind. Die seltsamen Fischformen des oberen Uebergangsgebirges erscheinen im Steinkohlengebirge schon ungemein eingeschränkt und den heutigen Gestalten genähert, bis in den Steinkohlen von Lebach bei Saarbrücken mit ihnen zusammen in den Archegosauriern die ersten Amphibien auftreten. Die unteren Silurschichten weisen Pflanzenthiere (Crinoideen) und Foraminiferen (Grap-

Digitized by Google

tolithen) auf und das älteste bis jetzt bekannte thierische Petrefact, das Eozoon Canadense, wurde von Sir Logan unter dem Gneise der Laurentianschichten gefunden. Es ist wahrscheinlich gleichfalls eine Foraminiferenart. Bei Krummau in Böhmen und im bayerischen Walde haben v. Hochstetter und Gümpel in serpentinhaltigem Kalksteine zwischen krystallinischen Schiefern ebenfalls Reste von Eozoon entdeckt. Das kanadische „Morgenwesen" ist sonach das erste animalische Wesen, das heute mit Sicherheit erkannt ist.

Die Anfänge der Pflanzenwelt reichen, soweit dies bis jetzt bekannt, in die Silurperiode zurück und finden sich, wenn die kieseligen Röhrchen der Platysoleniten, wie Ehrenberg annimmt, wirklich pflanzlicher Natur sind, bis in die Taconischen Schichten herab. Die ältesten Spuren vom Dasein ehemaligen organischen Lebens zeigen sich aber als Graphitlager in den krystallinischen Schiefern, freilich ihrer individuellen Form nach durch den Metamorphismus zerstört, aber im Kohlenstoffe ihre organische Natur unverkennbar documentirend. In der Steinkohlenformation, bis zum Zechsteine, herrschen Farrn, Lepidodendren und Sigillarien vor, letztere das Hauptmaterial der unschätzbaren Steinkohle bildend. Lepidodendren scheinen vorzugsweise in den älteren Schichten der Kohlenlager verbreitet gewesen zu sein, später traten vorherrschend Sigillarien und in den obersten Abtheilungen hauptsächlich Coniferen an ihre Stelle. Es ist eine bemerkenswerthe Thatsache, daß die so wenig zahlreichen Familien jener Epoche bei weitem mehr Arten aufzuweisen haben, als es gegenwärtig in Europa der Fall ist: 250 Farrnspecies der Steinkohlenzeit kommen auf kaum 50 bei uns lebende.

„Das Vorherrschen der Akrogenen Kryptogamen finden wir heutiges Tages, auch auf jenen kleinen pelagischen Inseln der äquatorealen und der südlichen gemäßigten Zone, wo das Meerklima zu seiner höchsten Energie gekommen ist. Doch ist dieses Vorherrschen nicht so groß, daß es nun auch wie während der Steinkohlenperiode, den Ausschluß der Phanerogamen bedingte. Darum (sagt Brongniart) scheint dieser vollständige Mangel der letzteren Pflanzenabtheilung in der Steinkohlenperiode mehr für die Idee einer stufenweisen Ausbildung des Pflanzenreichs zu sprechen." In den Formationen der Trias und des Jura erhalten die nacktsamigen Dikotyledonen, die Coniferen und Cykadeen das Uebergewicht. Akrogene Farrn und Schachtelhalme laufen zwar noch fort, ohne jedoch jene an Menge zu erreichen. Dagegen fehlen nach Brongniart angiosperme Dikotyledonen noch vollständig und das Vorhandensein von Monokotyledonen ist noch ungemein beschränkt. In der Kreide treten die ersten Laubhölzer auf; die merkwürdigen Crednerien wurden schon im verflossenen Jahrhundert von Brückmann beschrieben. Die Tertiärepoche zeichnet sich durch großen Reichthum von angiospermen Dikotyledonen und Monokotyledonen verschiedener Familien aus. Palmen reichen noch bis an die pliocene Zeit, auch die Mannigfaltigkeit der Dikotyledonen wird sehr groß, aber selbst in dieser letzteren Epoche treten Monokotyledonen noch immer ziemlich vereinzelt auf.

Digitized by Google

Indeß in dem Maße, wie man sich der Gegenwart nähert, schließt sich die vorweltliche Flora der heutigen immer mehr an.

Nachdem wir so mit Brongniart einen flüchtigen Blick auf die zeitliche Nacheinanderfolge der vegetabilischen Welt in den verschiedenen Perioden der Urzeit geworfen haben, zeigt sich, daß hier ebensowohl, wie bei der Thierwelt, im Ganzen ein Emporkommen vom Niederen zum Höheren, oder vielmehr von den einfachen zu den reicher gegliedertern Organismen unverkennbar ist. Allerdings finden sich noch mannigfache und bedauerliche Lücken, ja selbst Göppert, vielleicht der beste Kenner der fossilen Pflanzen hält daran fest, daß die Nacheinanderfolge des vegetabilischen Lebens, soweit es die Forschung bis jetzt aufgedeckt habe, keinen Beweis zu Gunsten von Darwin's Theorie involvire. Allein der britische Naturforscher kann mit Recht darauf hinweisen, daß die Ergebnisse der Paläontologie keineswegs einen Widerspruch gegen seine Theorie enthalten bezüglich der allgemeinen Aufeinanderfolge der Organismen. Rechnet man hierzu alle jene Gründe, welche Darwin im zehnten Capitel seines Werkes gegen eine angenommene Vollständigkeit der paläontologischen Urkunden und zu Gunsten der Nothwendigkeit des Fehlens einer ungemeinen Menge von allmäligen Uebergängen der organischen Bildungen in einander beigebracht hat; so wird man vom philosophischen Standpunkte aus mit der Vorsicht, welche jeder aufrichtige Forscher niemals aus dem Gesichte verlieren darf, den Schluß ziehen können, daß die Resultate der Paläontologie keineswegs im Widerspruche mit der Selectionstheorie stehen. Aber nach unserer Ansicht darf man aus diesem Anschließen der eingestandener Maßen mangelhaften Schöpfungsurkunden an die Forderungen der Darwin'schen Lehre keineswegs umgekehrt einen nachdrücklichen Beweis zu Gunsten der letzteren erkennen wollen.

Es ist hier noch der Ort, der Stellung des Menschengeschlechts rücksichtlich seiner physischen Entwicklung in der geologischen Vergangenheit zu gedenken. Noch ist kein halbes Säculum verflossen, als man, vorzugsweise auf Cuvier's großer Autorität fußend, einstimmig annahm, daß die Existenz unseres menschlichen Stammes nicht über die letzte Periode in der Erdentwicklung hinausrage. Heute hat eine vollständig entgegengesetzte Meinung Platz gegriffen. Dank den Bemühungen von Schmerling, Boucher de Perthes, den glücklichen Funden von Fuhlrott, Lartet und den genialen Untersuchungen einer großen Anzahl der berühmtesten Paläontologen und Anatomen der Gegenwart, ist das Zurückreichen der Menschheit bis tief in die diluviale, vielleicht selbst in die tertiäre Epoche zu einer wissenschaftlich sichergestellten Thatsache geworden.

Es kann hier natürlich nicht bezweckt werden, eine specielle Darstellung und Kritik sämmtlicher bis jetzt gemachter „Funde" zu geben. Dazu ist schon deren Anzahl zu groß, und vor Allem kann sich eine wissenschaftliche Discussion über die Zulässigkeit gewisser einzelnen Folgerungen nur an Autopsie anknüpfen. Dagegen gehört es allerdings hierhin, die allgemeinen

Digitized by Google

Resultate zu behandeln, welche aus der großen Anzahl specieller Ergebnisse gezogen sind.

Im Allgemeinen hat man die vorhistorische Anwesenheit des Menschen aus Ueberresten einzelner Individuen und aus den Producten seiner Hand erkannt. Allerdings ist mit Recht häufig auf die große Schwierigkeit hingewiesen worden, welche gerade die richtige Erkenntniß derjenigen geologischen Periode mit sich bringt, aus der die (meist in Höhlen aufgefundenen) Menschenreste stammen. Indeß kann es gegenüber der Menge wohl beobachteter und beschriebener Thatsachen keinem Zweifel mehr unterliegen, daß der Urmensch in der That mit ausgestorbenen Riesenthieren der Vorzeit, dem Mastodon und Mammuth, dem Höhlentiger und dem Höhlenbären, zusammen gelebt habe. Auch die Thatsachen, welche den directen Kampf zwischen dem Menschen und den ausgestorbenen Riesenthieren beweisen, mehren sich von Tag zu Tag. Wenn man mit Recht nicht jede Verletzung, welche sich an den fossilen Knochen des Höhlenbären und des Riesenhirsches vorfindet, auf die Thätigkeit des Menschen zurückführen darf — da bereits im Jahre 1824 Prof. Nöggerath mit Recht die vielen kranken Knochen, besonders des Höhlenbären, als Beweise der furchtbaren Kämpfe dieser Thiere untereinander hinstellte — so haben sich doch gegenwärtig eine Menge unzweifelhafter Zeugnisse angesammelt, welche den Kampf des Urmenschen wider die Thierwelt seiner Umgebung direct beweisen. Hierhin rechne ich unter Anderen den Schädel des Höhlenbären von Nabrigas, der an der Stirn von einem Steinpfeile durchbohrt ist, den von einem noch darin steckenden Steinpfeile durchbohrten Wirbelkörper eines jungen Renthiers den Lartet in der Höhle von Eycies fand, sowie den Schädel eines Riesenhirsches mit darin eingedrungener Streitaxt, welchen Major Wanshope entdeckte. Das Irrthümliche oder Ueberschwängliche der Ansichten scheint vielmehr da zu liegen, wo man die Zeiten jener Riesenthiere mit luxuriöser Freigebigkeit um unzählbare Jahrmyriaden hinter die flüchtige Gegenwart verlegt. Als Keller zuerst die Pfahlbauten im Züricher See auffand und sich dieser Entdeckung bald eine Reihe analoger anschlossen, galt es lange Zeit hindurch als ausschließlich richtig, anzunehmen, daß diese großartigen Seebauanlagen ein Alter besäßen, welches sie weit hinter die Anfänge der historischen Ueberlieferung zurückschnellen würde. Noch Karl Vogt macht in seinen „Vorlesungen über den Menschen" mit Ironie dieses angenommene hohe Alter gegenüber den Ansichten des um die Erforschung der Pfahlbauten verdienten Friedrich Troyon geltend. Gegenwärtig weiß man nach den Untersuchungen von Lindenschmit, daß zur Römerzeit eine Pfahlbauanlage bei Mainz im Rheine stand und bewohnt wurde; und wenn man auch den speciellen Zweck dieser Wasserdörfer nicht mit Sicherheit kennt, so sind doch heute die Archäologen darüber einig, daß die „Zeit der Pfahlbauten" in die historische Epoche fällt. Vielfache Untersuchungen, besonders neuerdings diejenigen des alten Schussenweihers im Schwarzwalde, haben es außer Zweifel gestellt, daß der Mensch Zeuge der letzten Eiszeit war. Diese fällt geologisch ganz in die Diluvialepoche, und viele Naturforscher,

Digitized by Google

unter ihnen Darwin, theilen die Ansicht, die letzte Eiszeit liege chronologisch um einen ungeheuren Zeitraum von Jahren hinter der Gegenwart. Solche Meinungen haben eine gewisse Sanction erhalten durch die Theorien von Adhémar und James Croll, wonach die Eiszeiten Folgen periodisch wiederkehrender Anomalien in der Lage der Erdbahn repräsentiren. Adhémar reflectirt auf die Präcession der Nachtgleichen, in Folge deren die Absidenlinie der Erdbahn, wenn ihre mittlere Bewegung in der That nahe mit der gegenwärtigen (von 1° 42′ 49,3″ in 100 Jahren) zusammenfällt, in 21,000 Jahren den Umlauf um den ganzen Himmel vollenden und in der Hälfte dieses Zeitraumes abwechselnd die Winter der nördlichen und südlichen Erdhemisphäre um 8 Tage verlängern, die Sommer um den gleichen Betrag verkürzen wird. Das Maximum des günstigen Standes fand für die nördliche Erdhalbkugel gegen die Mitte des dreizehnten Jahrhunderts statt. Adhémar schloß, daß sich in Folge der längeren Winter der betreffenden Halbkugel unseres Planeten dort ein fortwährendes Vergrößern der Eismassen kundgeben müsse; die oceanischen Wassermassen strömten in Folge dessen vorwiegend nach dieser Hemisphäre hin und erzeugten dort, gefrierend, eine Störung des Gleichgewichts der Rotationsaxe, die durch ein Oscilliren des Schwerpunktes des sphäroidalen Erdkörpers gegen den betreffenden Pol hin wieder aufgehoben werde. Diese Verschiebung des Schwerpunktes der Erde nach dem einen oder anderen Pole hin, findet nach Adhémar's Darstellung durch die oben angeführten Umstände bedingt, gewissermaßen pendulirend, im Verlaufe jener großen Periode einmal statt und ihr folgend hat diejenige Hälfte unseres Planeten ihre Eiszeit, deren Pole der Schwerpunkt näher liegt, als dem entgegengesetzten. Aber Adhémar's Entwicklungen, die gegenwärtig noch unter manchen Geologen leider! Anhänger besitzen, sind Phantasiegebilde, die sich in den exacten Rechnungen Mädler's keineswegs bewährt haben. In der That, nimmt man mit diesem berühmten Astronomen, um die im Sinne Adhémar's günstigsten Bedingungen zu substituiren, an, daß das feste Eis, welches den einen Pol in überwiegender Menge umlagere, die Gestalt eines paraboloischen Rotationskörpers besitze; so ergiebt sich, wenn die Dichte des Eises 0,88, die der Erde (nach Baily) 5,69 von jener des Wassers beträgt und die Differenz der größten Höhe der beiden Polareismassen mit d bezeichnet wird, die Schwerpunktsverschiebung s der Erde $= \frac{d}{381}$. Um demnach eine Verschiebung von 1780 Metern hervorzubringen, wie es Adhémar fordert, müßte die Höhendifferenz der polaren Eismassen volle 91,5 Meilen betragen, während die höchsten Bergerhebungen über der Meeresfläche noch nicht den einundsechzigsten Theil dieses Betrages erreichen.

Die Schlüsse von James Croll über die Entstehung der Eiszeit durch säculare Variation der Excentricität der Erdbahn haben nicht mehr Grundlage wie auch Adhémar's Hypothese. Auf die Rechnungen von Stone gestützt, die ihrerseits wieder auf den Untersuchungen Leverrier's basiren, kommt Croll zu dem Resultate, daß innerhalb der letztverflossenen

Digitized by Google

Million Jahre die Excentricität der Erdbahn zwei Epochen der Maxima aufweise; die eine falle in die Jahre 980,000 bis 720,000, die andere in den Zeitraum von 240,000 bis 80,000 vor der heutigen Jahresrechnung, und die letzte Eiszeit coincidire mit der zweiten soeben genannten Periode. Anderseits hat Stockwell eine Tafel der Excentricität der Erdbahn berechnet, aus der Schwankungen dieser Ellipticität innerhalb einer Periode von 1,450,000 Jahren folgen. Allein alle die Resultate sind insofern illusorisch, als die den Berechnungen zum Grunde liegenden und nur aus Beobachtungen bestimmbaren Größen (Planetenmassen ꝛc.) keineswegs jenen fast absolut zu nennenden Grad von Genauigkeit besitzen, der unumgänglich nothwendig ist, sobald es sich um Perioden von so unfaßbar langer Dauer handelt wie die in Rede stehenden. Aber noch mehr. Bei allen Untersuchungen von Art der vorgenannten, wird der Weltraum als absolut leer betrachtet. Diese einschränkende Annahme ist nicht richtig, aber sie ist die einzige mögliche, da wir von der Dichte des die Himmelsräume erfüllenden Mediums nur wissen, daß sie ungemein gering ist. Wenn daher die Vernachlässigung der hieraus entspringenden Wirkungen für Zeiträume von einigen Jahrtausenden auch gestattet sein mag, so ist sie doch vollkommen unzulässig, sobald Perioden von Millionen Jahren umfaßt werden sollen Jede Rechnung also, die Perioden von ungemein langer Dauer umfassen soll und auf diese Wirkungen des Aethers nicht Rücksicht nehmen kann (weil alles positive Wissen über seine physischen Verhältnisse fehlt), ist in ihren Grundlagen nicht sicher und kann daher keineswegs zugelassen werden. Die Theorie Croll's ist aber auch schon aus dem Grunde unhaltbar, weil es schwer denkbar bleibt, daß so geringe Veränderungen der Excentricität der Erdbahn auf einen so ungeheuren Zeitraum vertheilt, noch eine nachweisbare Wirkung hervorbringen sollen.

Lyell hat zuerst darauf hingewiesen, daß die Kälteperioden nicht kosmischen, sondern rein tellurischen Ursachen zugeschrieben werden müssen, daß sie bedingt sind durch die ungleiche Vertheilung des Starren und Flüssigen. Wäre es nothwendig, so könnte an dieser Stelle aus Meech's scharfsinniger, mathematischer Analyse, auf bestimmte thermometrische Zahlenwerthe gestützt, der Nachweis geführt werden, daß die gegenwärtige Vertheilung des Continentalen zu beiden Seiten des ungeheuren Längenthales des Atlantischen Oceans, Unterschiede in den klimatischen Verhältnissen unter gleichen Parallelkreisen bedingt, die denjenigen entsprechen, welche eine um die Hälfte stärkere oder geringere Wärmestrahlung der Sonne erzeugen würde.

Weil aber die ungleiche und wechselvolle Veränderung der Configuration der Erdoberfläche das Klima bedingt, weil allein das Aufsteigen eines schmalen Inseldammes zwischen Grönland und der schottischen Küste die mittlere Jahrestemperatur des größten Theiles von Europa um 10 bis 12 Grad erniedrigen würde, und weil solche physischen Veränderungen der Erdoberfläche durch plutonische Gewalten bedingt, unvorherbestimmbar sind, deßhalb sind alle Altersbestimmungen der Eiszeiten illusorisch und ohne feste Basis. Wenn man aber die neuerlichst aufgefundenen Kunstproducte aus

Digitized by Google

der Gletscherzeit untersucht und wenn man gewisse andere Thatsachen, auf die wir zum Theil sogleich zurückkommen werden, damit in Zusammenhang bringt, so kann man im Allgemeinen vollkommen der Meinung des ausgezeichneten Forschers O. Fraas beipflichten, wenn dieser sagt: „Zu derselben Zeit, da sich in Europa Erscheinungen beobachten ließen, die jetzt nur noch dem hohen Norden eigen sind, zu derselben Zeit, da die Gletscher der Alpen zur Donau sich erstreckten, da Donau und Rhein aus gemeinsamer Eisquelle sich speisten, zu derselben Zeit waren auch noch Wälder am Parnaß und Helicon, „darinnen die Unsterblichen wohnten," und fette Weideplätze an den Ufern des Euphrat zu sehen. Einer Grundursache ist es zuzuschreiben, daß sich im Laufe der Zeit das Gleichmaaß der Temperatur auf unserer Hemisphäre änderte. Mag sie nun heißen wie sie wolle, in Folge dieser Ursache schmolzen allmählig die Gletscher in Frankreich und Schwaben ab; es machte aber auch in Griechenland die Pinie der Standföhre und der Knoppereiche Platz und eben darum weht jetzt über die Trümmer Babylons der heiße Wüstenwind. Das Alter der schwäbischen Eiszeit und der Ansiedelung des Menschen am Ufer der Schussen weiter zurückzuverlegen, als in die Blüthezeit des babylonischen Reiches oder in die Zeit von Memphis und seiner Pyramiden, dafür liegt auch nicht ein gültiger Grund vor." —

Nach dem Vorgange der nordischen Alterthumsforscher unterscheidet man gegenwärtig in der Urgeschichte des Menschen: die Stein-, Bronze- und Eisenperiode, welch' letztere erst sich den früheren Ansichten zufolge an die historische Epoche anschließt. Das Unrichtige dieser Meinung in einzelnen speciellen Fällen ist gegenwärtig meist anerkannt; allein die ungemein großen die Einbildungskraft bedrängenden Zahlen, welche man für das Alter der Steinzeit im Allgemeinen annahm, finden noch bei vielen Forschern Beifall. Boucher de Perthes hat im Thale der Somme bei Abbeville am Boden einer 26 Fuß mächtigen Torfschicht Feuersteinwerkzeuge und Elephantenknochen gefunden und unter Annahme eines Torfzuwachses von 1½ bis 2 Zoll im Jahrhundert, die Entstehungszeit jenes Moores auf 16,000 bis 21,000 Jahre berechnet; ähnlich leitete Morlot das Alter der Steinwaffen im Delta des Tinièreflusses zu 11,000 Jahre ab. Diese Berechnungen sind bekannt genug und haben lange Zeit dazu gedient, eine ungefähre Idee von der geringsten Ausdehnung der ungeheuren Zeiträume zu geben, die verflossen sein sollten, seit der Urmensch, mit selbst verfertigten, rohen Steinwaffen bewehrt, im Kampfe mit ausgestorbenen Ungeheuern des Waldes sein klägliches Dasein fristete. Professor Andrews aus Chicago hat kürzlich die beiden angeführten Localitäten aufs Neue untersucht und erhebliche Unrichtigkeiten in den überschläglichen Rechnungen von Perthes und Morlot überzeugend nachgewiesen.

Die Altersberechnungen, welche man auf die Schlammaufhäufungen des Niles, in dessen Alluvionen Leonhard Horner 60 Fuß unter der gegenwärtigen Oberfläche Kunstproducte fand, begründet hat, sind ebenfalls höchst unsicher. Wenn allerdings diese Anhäufungen im Mittel 1 Fuß in zwei Jahrhunderten betrügen, so würden jene Funde auf ein Alter der

Digitized by Google

ägyptischen Cultur von mehr als 12 Jahrtausenden hinweisen, allein die Grundlagen solcher Berechnung sind so unsicher, daß sie in mehr oder weniger die Hälfte dieses Zeitraumes umfassen können. Die Detritusmassen welche der Nil bei seinem ungemein geringen Gefälle absetzt, sind so bedeutend, daß das ganze Delta dieses Stromes höchst wahrscheinlich keine 6000 Jahre alt ist. Noch unter dem großen Pharao Sesostris, dreiunddreißig Jahrhunderte vor der Gegenwart, war der dortige Boden reines Sumpfland, dessen Urbarmachung durch Canäle auf Befehl jenes Herrschers ausgeführt ward. Ganz unsicher endlich sind die Schätzungen des Alters jener Menschenreste von Neu-Orleans und aus den Korallenriffen von Florida, welches Dowler dort zu 50,000, Agassiz hier zu 135,000 Jahren veranschlagen. Es ist unzweifelhaft, daß das Alter des Menschengeschlechtes weit über die Morgendämmerung des historischen Tages hinausreicht; aber dem ernsten Forscher geziemt es, an die unberechenbare Quelle von Irrthümern zu verweisen, welche sich bis jetzt jeder chronologischen Bestimmung hemmend entgegenstellt. — Die Ansichten, daß in einigen Theilen Europas die Erinnerung an das Steinzeitalter sich noch in der Tradition erhalten hat, beweist das alte schottische Grabmal, das die Sage dem Könige Aldus M'Galdus zuschreibt, bei dessen Eröffnung im Jahre 1809 sich ein allem Anscheine nach uraltes, riesengroßes Skelett vorfand, dessen rechter Arm durch einen Schlag mit einer Dioritaxt fast vollständig abgetrennt war. Ein Stück des Steinbeils steckte noch im Knochen. In diesem Grabe fanden sich wohl einzelne bearbeitete Steine, aber keine Spuren von Metallgeräthen. Wir wollen mit Fr. Rolle nicht darüber rechten, was sich besser bewährt habe, Manetho's historische Berichte oder Cuvier's geologische Ansichten; so viel steht indeß fest, daß der Bericht der Chinesen über die große Sonnenfinsterniß von 2158 v. Chr. gegenwärtig das älteste vollständig beglaubigte Document der gemeinen historischen Ueberlieferung ist. Wenn nach Lepsius Aegypten unter der sogenannten vierten Dynastie gegen 3400 v. Chr. bereits ein wohlgeordneter, hochgebildeter Staat war, wenn Ernest Renan die Nothwendigkeit betont, daß vor dem Jahre 970 v. Chr. noch 21 Dynastien in Aegypten untergebracht werden müssen, wenn Mariette die von ihm im Nillande entdeckten Skulpturen, deren älteste sich nur auf den Tod beziehen, bis zum Jahre 4000 bis 4500 v. Chr. hinaufschiebt und Braun die Aegypter für das älteste Culturvolk der Erde erklärt; wenn Lesley behauptet, daß Aegypten 3000 Jahre früher als Salomon seinen Tempel auf Moriah erbaute, hoch civilisirt war, aber außer dem Hunde Anubis, dem einsamen Wächter der Wohnungen des Todes, keine Gottheit vor der zwölften Dynastie erscheint, so darf man nicht vergessen, daß alle Zahlen in diesen Angaben nur auf Vermuthungen beruhen und nicht in Vergleich zu stellen sind mit dem sicheren Datum, das uns der alles registrirenden Chinesen Fleiß und der bewundernswürdige Fortschritt der heutigen Mechanik des Himmels geliefert haben.

Was die physische Entwicklung des menschlichen Stammes in der Vorzeit anbelangt, so sind auch in dieser Beziehung die Thatsachen noch keines-

Digitized by Google

wegs zahlreich genug, um von sicheren Resultaten sprechen zu können. Aufgefundene Ueberreste und Schwertgriffe scheinen zu beweisen, daß ein Theil der schweizerischen Pfahlbauer und ferner die Völker, welche jenen neueren Forschungen zufolge fast die das ganze Mittelmeer umkränzenden Dolmen und Menhirs erbauten, von ziemlich kleiner Statur waren; allein über die Größenverhältnisse der ältesten Stämme, von denen uns aus der ersten Steinzeit Reste erhalten blieben, weiß man nichts Bestimmtes. Bis jetzt sind meist nur Schädelfragmente dieser Urväter der heutigen Nationen gefunden worden; Ueberbleibsel, von denen mehrere ebenso für, als andere gegen die Theorie sprechen, der zufolge sich der Mensch, besonders rücksichtlich seiner Schädelbildung, im Laufe der Jahrtausende aus dem Typus der höchst organisirten Thiere (Anthropoidae, Quadrumana) soll entwickelt haben.

Nach Owen's sorgfältigen Untersuchungen beträgt der mittlere Inhalt des Schädels beim Engländer 96, beim niedrigsten Australneger 75, beim Gorilla 30 und beim Orang 28 Kubikzoll. Der Neanderthalschädel, obgleich unter allen dem Affentypus am nächsten, faßt noch immer 75 Kubikzoll. Wenn es daher als vollkommen erwiesen angenommen wird, daß dieser Schädel wirklich dem Diluvium entstammt und gleichzeitig den normalen Typus einer besonderen Menschenrace repräsentirt; so würde diese freilich in der Mitte stehen zwischen dem Affen und dem heutigen Europäer, aber ersterem vielleicht doch kaum näher, als der niedrigste gegenwärtig existirende Menschenstamm. Immer indeß bleibt es fraglich, ob es gestattet ist, in diesem Falle das Schädelvolum zur alleinigen Norm des Unterschiedes zu nehmen. Aeby hat die Flächenräume der Schädelebenen sehr sorgfältig mittels eines aufgelegten Netzes von sehr kleinen Quadraten planimetrisch ausgemessen und folgende Resultate gefunden:

Gorilla	8828
Orang-Utang	10335
Neger von Mozambique . .	20408
Lappländer	21865
Guanche	23836

Aeby kommt zu dem Schlusse, daß sich der menschliche Typus des Hirnschädels in sehr bestimmter Weise von dem afflichen unterscheide; jener ist, nach dem genannten Anatomen, gleichsam eine einsame Insel, von der keine Brücke zum Nachbarlande der Säugethiere hinüberführt. Ob sie vor Zeiten von diesem abgerissen worden, oder ob sie selbstständig aus dem Oceane der Schöpfung aufgestiegen sei, darüber gebe nur das Ahnen des menschlichen Geistes, aber kein naturwissenschaftliches Document Auskunft. Professor Schaaffhausen glaubt, daß die Kluft, welche gegenwärtig Mensch und Affe scheidet, einst nicht vorhanden war. „Unterschiede in den Bildungen der heutigen organischen Welt", sagt dieser Forscher, „sind Lücken, welche die Zeit in die Kette zusammenhängender Glieder gerissen hat. Solche Bildungen, welche den Uebergang hier vermitteln, wird man noch auffinden, wie sie für andere Lücken in der Reihe der lebenden Organismen schon auf-

Digitized by Google

gefunden worden sind. Sie liegen im Schoße der Erde, der die Schöpfungen der Vorwelt birgt. Die Kluft zwischen Mensch und Thier wird immer weiter; denn nicht nur die niedrigsten Rassen, welche so manche Annäherung an die thierische Bildung zeigen, sterben aus, sondern auch die höchsten Affen, die dem Menschen am nächsten kommen, werden immer seltener: noch ein oder zwei Jahrhunderte und sie sind vielleicht erloschen. Ist es nun nicht folgerichtig zu denken, daß, wenn wir in die verschwundenen Jahrtausende zurückblicken könnten, wir den Abstand zwischen den niedrigsten Menschen und den höchsten Thieren geringer finden würden, als es jetzt der Fall ist, und um so geringer, je weiter wir zurücksehen könnten? Auch das ist nicht Zufall, sondern ein natürliches Gesetz, daß die Affen sich nur unter den wildesten Menschen noch haben erhalten können; in der Berührung mit gebildeten Völkern würden sie längst verschwunden sein. Je weiter der Mensch in seiner Entwicklung fortschreitet, um so mehr bricht er die Brücke hinter sich ab, durch die er mit der rohen Natur verbunden war." Wenn man indeß auf dem Boden der positiven Thatsachen verbleibt, so kann man in dieser wichtigen Frage den mitgetheilten Ausführungen des verdienstvollen Bonner Anthropologen keineswegs vollständig beistimmen. Allerdings zeigen einzelne der ältesten Menschenüberreste eine nicht abzuleugnende Annäherung an den Affentypus, allein eine analoge Annäherung findet sich auch bei den niedrigsten jetzt lebenden Menschenstämmen. Wenn es nach den Untersuchungen von Broca wahrscheinlich ist, daß die Schädelcapacität im Laufe der Jahrhunderte mit steigender Intelligenz wächst, so ist es nicht auffallend, in den ältesten Schädelfragmenten eine größere Annäherung an den Affentypus zu finden, wie bei denjenigen der hoch civilisirten Europäer der Gegenwart. Allein auf diesen Thatsachen fußend, ist es keineswegs zwingend, den Schluß zu ziehen, daß voreinst ein Unterschied zwischen Mensch und Affe nicht bestand. Die Analogie führt freilich zu dieser Consequenz; aber bei einer Frage von solcher Tragweite ist es geboten daran zu erinnern, daß, wie Darwin bei einer ähnlichen Gelegenheit hervorhebt, die Analogie eine sehr trügerische Führerin sein könnte. Von positiven Thatsachen ausgehend ist die Ansicht des überaus verdienstvollen Rudolph Wagner ungleich begründeter, daß die ältesten Reste vom Menschen durchaus keine Uebergangsformen zu anderen Wesen und keine größeren Differenzen als sie unter jetzt lebenden Rassenformen auch vorkommen, mit Sicherheit nachweisen.

Wenn wir sonach gesehen haben, daß die paläontologischen Forschungen keineswegs mit Sicherheit eine Entwicklung des menschlichen Stammes aus dem Typus einer (jedenfalls in der Gegenwart längst erloschen anzunehmenden) Affenspecies nachweisen, so muß doch anderseits daran erinnert werden, daß Mensch und Affe sehr viele Uebereinstimmungen und gegenseitige Annäherungen in ihrem anatomischen Baue und seinen physiologischen Functionen besitzen. Nicht allein ist es der übereinstimmende Zahnbau bei dem Menschen und dem schmalnasigen Affen der alten Welt (Catarrhinae), nicht allein sind es die rudimentären Schwanzwirbel gleichzeitig beim Menschen

Digitized by Google

und den Anthropoiden: die ausgezeichneten Untersuchungen von Max Schultze über den Bau der hinter der Netzhaut des Auges liegenden Stäbchen- und Zapfenschicht haben ergeben, daß unter allen Thieren der Affe allein in dieser Beziehung eine vollkommene Uebereinstimmung mit dem Menschen zeigt. Rechnet man hierzu die von Neubert festgestellte Thatsache, daß die Affen der alten Welt, dieselben, welche auch in allen anderen Beziehungen dem Menschen am nächsten stehen, regelmäßig menstruiren, während die Affen der neuen Welt nur ein- oder zweimal eine Brunstzeit haben: so darf vom zoologischen Standpunkte eine nahe Verwandtschaft des Menschen mit dem Affen in Bezug auf Körperbau und physiologische Functionen nicht geleugnet werden, wenngleich eine größere beider Typen in der Vorzeit aus den zur Zeit vorliegenden Beobachtungen nicht mit Sicherheit entwickelt werden kann.

Geschichte und Geographie des Kautschuk.

„Es ist alles schon dagewesen", oder „es gibt nichts Neues unter der Sonne" ist immer wieder der Refrain des alten Liedes, das nicht nur gehört wird, wenn ein Gedankenblitz die Menschheit entzündet, oder eine große That sie begeistert, auch bei den kleinen Fortschritten der Industrie ist es oft genug zu hören, und gerade unser Thema gibt Gelegenheit, denselben aus vollem Halse anzustimmen. Und doch, welch unendlicher Fortschritt ist bei der Verwendung gerade des elastischen Materials zu bemerken, das so lange Zeit nur die beschränkte Verwendung bei dem Auswischen von Bleistiftstrichen fand und jetzt in tausend und aber tausend Formen in dem gewöhnlichen Leben, wie in Wissenschaft und Kunst Eingang gefunden hat. Auf welchem Standpunkt fänden wir jetzt noch Chirurgie, Chemie und Physik ohne Kautschuk? In seinen „chemischen Briefen" widmet Liebig dem Glase und dem Kork als Hülfsmittel zur Zusammensetzung chemischer Apparate eine wohlverdiente begeisterte Lobrede; der Kautschuk läuft nur so nebenbei mit, denn damals war seine Verwendung noch sehr unvollkommen und beschränkt. Wie hat sich auch dieses Verhältniß in kaum zwei Jahrzehnten verändert, wo der damals für unersetzlich gehaltene Kork schon vielfach vom Kautschuk verdrängt wurde. Wieviele Geistesarbeit, wieviel unter angestrengtem Nachdenken durchwachte Stunden, wieviele fruchtlose Versuche dafür nothwendig waren, wer will das ausklügeln?

Das scheinbar Alte ist also doch neu, und es bietet genug der interessantesten Gesichtspunkte dar, gerade Altes und Neues zu vergleichen, und besonders der Kautschuk oder das Gummi elasticum ist für derartige Betrachtungen ein besonders günstiges Material, das aber den Engländern mit ihren ausgedehnten Handelsverbindungen, ihrer hochentwickelten Industrie und

Digitized by Google

ihren technischen Museen zugänglicher ist, als uns Deutschen und müssen wir es mit Dank annehmen, wenn jene den reichen Schatz ihres Wissens zum Gemeingut machen und so auch uns daran Theil nehmen lassen. Der gelehrte Curator des Museums der pharmaceutischen Gesellschaft J. Collins hat sich lange Zeit mit dem Kautschuk, seiner Geschichte, Abstammung und Behandlung beschäftigt und war durch seine Stellung und die Verbindung mit den angesehensten Reisenden und Consuln fremder Länder und den bedeutendsten Handelsherren und Industriellen Englands in seinen Bemühungen besonders begünstigt und gefördert. Die Ergebnisse seiner Nachforschungen hat er in einer der letzten Sitzungen der Londoner Society of Arts mitgetheilt und freuen wir uns, in der Folge das Wesentliche aus dem interessanten Vortrage mittheilen zu können.

Schon in der frühesten Geschichte Amerika's wird der Kautschuk erwähnt, zuerst wohl von Herrera bei der zweiten Reise des Columbus, wo er von den Eingeborenen Haitis erzählt: „Sie hatten andere Vergnügungen wie Ballspiel, für welches sie ein besonderes Haus hatten, und sie spielten es ohne Stöcke und Schläger, denn sie trieben den Ball durch den Schlag mit irgend einem Körpertheil und mit großer Geschicklichkeit und Gewandtheit. Und die Bälle waren vom Harz eines Baumes und trotz ihrer Größe waren sie leichter und elastischer als die Luftbälle Castiliens." Juan de Torquemada scheint aber der erste gewesen zu sein, welcher den Baum erwähnte, von welchem der Stoff stammte, aus welchem diese Bälle gemacht wurden. In seinem berühmten Werk: „De la Monarquia Indiana" (T. 2. cp. 43), das 1615 in Madrid erschien, heißt es: „Da ist ein Baum, den die Indianer Ulequahuitl nennen; sie schätzen ihn sehr hoch. Er wächst in den heißen Theilen des Landes und ist kein sehr hoher Baum. Die Blätter sind rund und aschfarben. Dieser Baum liefert eine weiße milchartige Substanz, die dick und gummiartig ist, in großer Menge. Um diese Milch zu erhalten wird der Baum mit einer Axt oder einem großen Messer verwundet und da tropft dann die Flüssigkeit aus. Die Eingeborenen sammeln sie in runden Gefäßen von verschiedener Größe, die sie Xicalli nennen, oder in Calabassen. Darin entstehen dann runde Klumpen von der Größe, wie sie für den Gebrauch am geeignetsten sind. Ist dann die Masse fest geworden, so kochen sie dieselbe in Wasser, in welchem Zustand das Gummi dann Ulli genannt wird. Diejenigen Indianer, welche keine Calabassen haben, beschmieren damit ihren Körper, denn die Natur ist nie ohne Hülfsmittel, und ist dann die Masse trocken geworden, so ziehen sie den Ueberzug in Gestalt einer dünnen Haut ab, deren Dicke von dem Willen des Sammlers abhängt. Dann kneten sie Ballen daraus und kochen in Wasser wie vorher. Früher spielten sie mit diesen Bällen, indem sie dieselben gegen den Boden schlugen, so daß sie dann zu beträchtlicher Höhe zurücksprangen. Bei dem Pälotaspiel aber wurde der Ball nicht zur Erde geworfen, sondern mit der Hüfte oder der Schulter aufgefangen. Aus dem Ulli gewinnen sie ein Oel, das zu verschiedenen Verwendungen sehr werthvoll ist. Früher wurde es von den Eingeborenen vielfach benutzt, auch haben sie seine Eigen-

Digitized by Google

schaften nicht vergessen, denn es ist schlüpfrig und zart. Es wird durch Hitze aus dem Ulli dargestellt und fließt auf so wunderbare Weise aus, daß nichts damit verglichen werden kann. Es wird mit Cacao gemischt getrunken und sänftigt auch jede andere Arznei, so herb auch deren Eigenschaften sein mögen. Das geronnene Ulli ist so fest, daß ein Brustharnisch daraus nicht von einem Pfeil durchdrungen wird, denn da es von Natur lederig und häutig ist, so schleudert es die Spitze zurück. Die Könige und Edeln Mexicos waren gewöhnt Schuhe aus dem Ulli darzustellen, welche die Hofnarren und Spaßmacher, die Buckeligen und Zwerge des Hofes trugen, um dadurch Spaß zu erregen, denn sie konnten dann nicht gehen, ohne zu fallen, was dann in Verbindung mit ihren anderen Verkehrtheiten zu großer Erheiterung und Belustigung Anlaß gab. Unsere Leute (d. i. die Spanier) pflegten die Mäntel damit zu bestreichen, die von grober Leinewand gemacht waren, um sie wasserdicht zu machen; und wirklich widersteht der Stoff dem Wasser vortrefflich, doch nicht der Sonne, deren Strahlen ihn erweichen."

Der hier von Torquemada erwähnte Baum Ulequahuitl ist eben Castilloa elastica Cerv. Daß auch die verschiedenen Arten von Siphonia oder Hevea Kautschuk liefern, wurde zuerst durch Ch. M. de la Condamine bekannt, der 1735 mit drei anderen Mitgliedern der französischen Academie zu astronomischen Beobachtungen nach Südamerika reiste. Bei Erwähnung der Siphoniabäume, die er in großer Menge fand, schreibt er darüber: „Das Harz, welches Cahoutchou in den der See zunächst liegenden Gegenden der Provinz Quito genannt wird, ist auch an den Ufern des Marañon sehr gemein und dient zu denselben Zwecken. Im frischen Zustand geben sie ihm mit Hülfe von Formen irgend eine beliebige Gestalt; es ist für Wasser undurchdringlich, am merkwürdigsten aber ist seine große Elasticität. Es werden auch Flaschen daraus dargestellt, welche nur schwierig zu verderben sind; Stiefel und hohle Kugeln daraus können flach gedrückt werden, und nehmen ihre ursprüngliche Gestalt wieder an, wenn der Druck aufhört. Die Portugiesen von Para haben von den Omaquas gelernt, aus Kautschuk Spritzen zu machen, welche weder eines Kolbens noch sonst eines Saugers bedürfen. Sie sind hohl und haben die Gestalt einer Birne; am schmalen Ende ist ein kleines Loch, durch welches ein Rohr von demselben Durchmesser gesteckt wird. Füllt man sie mit Wasser und drückt sie dann, so haben sie dieselbe Wirkung wie eine gewöhnliche Spritze. Diese Maschine ist bei den Omaquas ganz allgemein in Gebrauch; wenn sie sich zur Erheiterung besuchen, so verfehlt der Hausherr nie, jedem Gast eine solche Spritze darzureichen; auch ist bei ihnen der Gebrauch derselben immer das Vorspiel bei den festlichsten Gelegenheiten."

Nachdem la Condamine Amerika verlassen hatte finden wir wieder Nachrichten über den Kautschuk von Fresnau, auch einem Franzosen, der als Ingenieur viele Jahre lang in Cazenove in Guyana gewohnt hatte und seine Aufmerksamkeit dem Kautschuk zuwendete, als er verschiedene Gegenstände daraus kennen lernte, die nach Para gebracht worden waren.

Digitized by Google

Er bemühte sich den Baum zu entdecken, welcher diesen kostbaren Stoff lieferte, doch konnte er von den Indianern in Para nichts darüber erfahren, bis er endlich Thonmodelle von den Früchten des Baumes sich verschaffte. Diese vertheilte er unter seine Correspondenten mit der Anfrage, ob ihnen kein Baum bekannt sei, der solche Früchte trage. Seine Bemühungen waren mit Erfolg gekrönt und er hatte die Befriedigung verschiedene Gegenstände aus dem neuen Harze selbst darzustellen, Stiefel, Flaschen u. s. w. Ein Bericht über seine Untersuchungen wurde von der Pariser Academie 1751 veröffentlicht.

Aber erst in der 1755 gedruckten Flora von Guyana von Fuse Aublet, einem ausgezeichneten französischen Botaniker, findet sich eine Beschreibung der Hevea Guayanensis. Er bemerkt dabei, daß die Frucht von den Eingeborenen gegessen wird und man bei dem Einsammeln des Kautschuk in folgender Weise verfährt: „Die Eingeborenen machen zuerst am Fuß des Stammes einen tiefen Einschnitt bis ins Holz; darauf machen sie einen zweiten Schnitt von dem oberen Ende desselben in senkrechter Richtung abwärts bis zum ersten und darauf in verschiedenen Abständen eine Reihe von schiefen Einschnitten, welche in den senkrechten einlaufen. Diese bilden dann Kanäle für den ausfließenden Saft und führen ihn in ein Gefäß, welches zu diesem Zweck am Fuße des Stammes aufgestellt ist. Hier sammelt sich also der Saft an, verliert seine Flüssigkeit und wird eine weiche elastische Masse, welche, wenn sie noch ganz frisch ist, Schicht für Schicht auf ein Instrument oder Gefäß aufgetragen werden kann und dann dessen Gestalt annimmt. Die Formen werden manchmal aus ungebranntem Thon gemacht, welche dann in Wasser wieder ausgewaschen werden können, wenn der Kautschuk erhärtet ist, der dann allein zurückbleibt. Oder auch werden sie aus gebranntem Thon angefertigt, und dann in der Art entfernt, daß man sie in Stücke schlägt, wobei die Elasticität des Kautschuk jede Verletzung desselben verhütet, obgleich dabei große Kraft angewendet wird."

Diese Methode hat sich in ihrer ganzen Einfachheit bis auf die Jetztzeit erhalten, denn auch neuere Reisende haben sie so oder nur mit geringen Abweichungen beobachtet. Edwards erzählt in seiner „Reise auf dem Amazonenstrom" (1847) von einer der vielen in diesem Strom gefundenen Inseln: „Sie war mit einem schönen Walde bedeckt, in welchem Ueberfluß an Seringabäumen (Hevea) war; alle trugen Verwundungen. Wir machten einige Einschnitte mit unsern großen Messern und die Milch floß aus und tropfte in kleinen Gerinnen herab. Ihr Geschmack war angenehm, manchmal wie versüßter Rahm, dem sie auch in der Farbe glich. Diese Bäume waren oft von beträchtlicher Höhe und hatten zwei bis drei Fuß Durchmesser. Die Stämme waren rund und glatt und die Rinde von heller Farbe und nicht sehr eben; das Holz war weich, so daß wir leicht eine starke Wurzel durchschneiden und mitnehmen konnten. Die Krone der Seringa breitet sich nicht sehr weit aus, hat aber ein schönes Aussehen besonders durch ihre großen Blätter, welche zu drei beisammenstehn und eine länglich eiförmige Gestalt haben; der Mittellappen ist länger als einen Fuß,

Digitized by Google

die beiden zur Seite etwas kürzer. Wir fanden auch die Frucht der Seringa; sie ist holzig, hat die Gestalt eines großen Pfirsichs und besteht aus drei Abtheilungen, von welchen jede eine kleine schwarze Nuß enthält."

Auch Bates erwähnt in seinem „Naturforscher am Amazonas" (1863) die Gummibäume: „Nachdem wir Baiao verlassen hatten fuhren wir den Toxantin abwärts und nahmen dann Abschied von seinen klaren Fluthen; die Scene änderte sich und wir waren wieder in der flachen, feuchten Niederung des Amazonasthales. Wir betraten häufig die niederen Inseln in der Mitte des Stromes, welche in der nassen Jahreszeit mit Wasser bedeckt sind, jetzt aber waren sie trocken, da wir seit drei Monaten schönes Wetter gehabt. Sie sind mit einem herrlichen Wald bedeckt, in welchem eine große Menge von Kautschukbäumen wachsen. Verschiedene Leute hatten sich hier niedergelassen, welche damit beschäftigt waren, den Kautschuk zu sammeln und zuzubereiten und so hatte ich Gelegenheit dies kennen zu lernen. Der Baum, welcher den werthvollen Saft liefert, ist die Siphonia elastica, welche nur in den niederen Theilen des Amazonasgebiets wächst. Bisher wurde der Kautschuk hauptsächlich auf den Inseln und dem sumpfigen Lande der Ufer innerhalb einer Entfernung von 50 bis hundert englische Meilen westlich von Para gesammelt; doch finden sich noch sehr große Mengen von nicht angezapften Bäumen, welche in den Wildnissen von Tapajos, Maderia, Jurua und Jauaria wachsen, also bis 1800 englische Meilen von der atlantischen Küste. Der Baum zeichnet sich nicht durch sein Ansehen aus; in Rinde und Blattwerk ist er der europäischen Esche nicht unähnlich, aber der Stamm steigt wie bei allen Waldbäumen zu einer außerordentlichen Höhe auf, ehe er sich in Aeste gabelt. Hier gehören die Bäume Niemanden. Die Leute, denen wir begegneten, sagten aus, daß sie jedes Jahr auf diese Inseln kämen, um Kautschuk zu sammeln, sobald sich das Wasser verlaufen habe, also im August; sie bleiben dann bis zum Januar oder Februar. Der Proceß ist sehr einfach. Jedem, Mann oder Frau, ist eine bestimmte Anzahl Bäume zugetheilt und jeden Morgen wird dann von der Person von Baum zu Baum die Runde gemacht und in einem Gefäß der Milchsaft gesammelt, welcher aus den Wunden träufelt, die am Abend vorher in die Rinde geschnitten wurden. Zunächst fließt aus diesen die Milch in kleine Thongefäße oder in Muscheln (Ampulloria), welche in die Wunde gesteckt werden. Anfangs hat der Saft die Beschaffenheit von Rahm, wird aber bald dick. Die Sammler sind mit einer großen Menge hölzerner Formen versehen, welche die Gestalt haben, welche der Kautschuk erhalten soll. Kehren sie dann in das Lager zurück, so tauchen sie die Formen in die Flüssigkeit und legen dann im Lauf mehrerer Tage noch weitere Schichten derselben darüber. Ist dieses geschehen, so ist die Substanz weiß und fest; die eigenthümlich dunkle Farbe und seine Zähigkeit erhält der Kautschuk dann dadurch, daß er wiederholt in einen dicken, schwarzen Rauch gebracht wird den man beim Verbrennen gewisser Palmnüsse erhält. Dann ist der Gegenstand für den Handel fertig."

Digitized by Google

Noch genauere Nachrichten finden sich in dem officiellen Bericht über die Betheiligung Brasiliens bei der Pariser Ausstellung 1867. In dem Abschnitt „Roher Kautschuk" heißt es daselbst:

„Die milchige Flüssigkeit, welche aus der Siphonia elastica gewonnen wird, ist in Brasilien unter den Namen Borracha, Seringa bekannt und Cahuchu (Borracha, Seringa und Cahuchu) die Bezeichnung, welche von den Eingeborenen benutzt wird. Der Saft des Kautschukbaumes enthält etwa 30 pct. Kautschuk und wird gewonnen durch Einschnitte, welche in den Stamm gemacht werden. Zuerst wird ein Querschnitt von genügender Tiefe in die Rinde des Baumes wenige Fuß über der Wurzel gemacht, dann ein Längsschnitt den Stamm entlang bis zum Querschnitt und dann in Zwischenräumen schiefe Schnitte bis zu dem Längsschnitt. Das Ausfließen des Milchsaftes wird oft auch befördert durch Schnüren des Stammes mit Stricken und Bändern, wodurch er oft getödtet wird. In wenigen Stunden füllt der ausfließende Saft die Gefäße, welche aus großen Blättern und bildsamem Thon geformt sind und dem unteren Theil des Stammes angepaßt werden. Er wird dann in andere Gefäße von verschiedener Gestalt gefüllt, und verdickt sich in kurzer Zeit und wird durch Verdunstung flüssiger Theile immer fester." Um ihn ganz auszutrocknen pflegt man ihn einer schwachen Hitze auszusetzen, was dadurch geschieht, daß man über einer Kohlenpfanne die harten aber etwas öligen Nüsse der Uricuripalme (Attalea excelsa Mart.) oder in deren Ermangelung andere Palmfrüchte mehr röstet als verbrennt und dadurch einen weißen, dampfreichen Rauch erzeugt, der keine rustigen Bestandtheile absetzt. In diesen wird der zu trocknende Kautschuk gehängt, der dadurch die schwärzliche Farbe annimmt, welche dieser Handelsartikel gewöhnlich zeigt. So lange er aber flüssig ist, kann er mit Hülfe von Formen diejenige Gestalt erhalten, welche dem Zweck entspricht, wofür der Gegenstand bestimmt ist. Es ist also eine sehr allgemein verbreitete, aber irrige Ansicht, daß die dunkle Farbe vom Ruße des Trockenrauches herrühre. Wie der Milchsaft des Mohn an der Luft dunkelt und als Opium braun ist, wie eine Apfelschnitte ihre Farbe ändert, so auch der Milchsaft, der zu Kautschuk gerinnt. Die Seringabäume Südamerikas gehören nicht einer einzigen botanischen Species an; außer Siphonia elastica Pers. (Hevea Guayanensis Aubl. oder S. cahuchu Wild.) ist es besonders S. Brasiliensis Wild. in den Wäldern von Para, S. Cotea am Rio Uaupes, S. discolor, S. paucifolia, S. brevifolia, S. Spruceana, S. rigidofolia u. a. m. um deren Beobachtung und Beschreibung Dr. Spruce sich besondere Verdienste erwarb. Die S. Brasiliensis ist ein schöner großer Baum, der die Hauptmasse des Kautschuk des brasilianischen Handels von Para aus liefert. Die S. lutea wird 70 Fuß hoch und liefert weniger reichlichen Milchsaft, der rasch schwarz wird, aber trocken zäh und elastisch ist, während der von S. discolor getrocknet kaum Elasticität zeigt. S. paucifolia ist auch ein großer Baum von 40 bis 50 Fuß Höhe, der viel Milchsaft liefert. Mehrere dieser Bäume haben gelbe, sehr wohlriechende Blüthen.

Digitized by Google

Lange Zeit nach der Entdeckung dieser Art Kautschuk blieb er nur eine Curiosität. Erst Dr. Priestley bemerkt in der Vorrede zu seinem Buch über Perspective 1770: „Seitdem dieses Werk gedruckt wurde habe ich eine Substanz kennen gelernt, welche vorzüglich dazu geeignet ist, schwarze Bleistiftstriche von dem Papier wegzuwischen. Sie wird von G. Nairne, Verfertiger mathematischer Instrumente gegenüber der K. Börse verkauft, ein würfelförmiges Stück von etwa ½ Zoll Kantenlänge zu 3 Schillingen, und er sagt er habe Vorrath für einige Jahre."

Wie hat sich unterdeß der Handel mit Para-Gummi verändert! 1836—37 wurden von Para 141,736 Pfund guten Parakautschuks ausgeführt, 1855—56 schon 3,477,445 Pfund und 1867 wurden in England allein 4750 Tonnen importirt.

In weit geringerer Menge dagegen kommt eine andere Kautschuksorte, das Pernambucogummi nach Europa; es ist der getrocknete Milchsaft der Mangava oder Mangabeira der Brasilianer (Hancornia speciosa Gomes), einem Baum, der auf den Hochebenen Südamerikas zwischen dem 10. und 20. Grad s. B. in einer Höhe von 3—5000 Fuß über der See wächst. Seine Früchte sind gelb, an der einen Seite etwas geröthet, und von kostbarem Geruch und werden nach Pernambuco zu Markte gebracht. Aber sei es, daß man fürchtet, durch seine Verwundung den Fruchtertrag zu schädigen, oder daß der Baum überhaupt selten ist, jedenfalls gehört der Kautschuk von ihm zu den Seltenheiten. Doch zeichnet er sich durch seine Eigenschaften aus und kommt dem Paragummi sehr nahe.

Während die verschiedenen Arten von Siphonia oder Hevea besonders auf die Staaten Südamerikas beschränkt sind, stammt das Kautschuk Mittelamerikas vorzugsweise von einem anderen Baum, dem früher schon erwähnten Klequahuitl der Azteken, der Castilloa elastica Cerv., die aber auch in Mexico, Neu-Granada und an der Westküste Südamerikas bis Guajaquil und an den Abhängen des Chimborazo wächst, sowie auf Cuba und anderen westindischen Inseln. Auch von Ecuador steigt die Ausfuhr ständig; 1861 betrug sie 811 Centner und 1866 schon 5700 Centner. Wird der Milchsaft gut gereinigt und zubereitet, so liefert er eine Masse, die dem Paragummi nahezu gleich kommt; daher bildet sie auch für die mittelamerikanischen Häfen, welche die Dampfer der Panama-Eisenbahn-Gesellschaft anlaufen, einen wichtigen Ausfuhrartikel. Aus Mexico wird kein Kautschuk exportirt, doch wird im Lande selbst der Milchsaft zu ökonomischen Zwecken verwendet, auch werden aus dem Harze chirurgische Instrumente und durch Aufstreichen auf Seide, Leinwand oder Baumwolle erweichende Pflaster verfertigt. Besonders in Tabasco wird auch die Darstellung von wasserdichten Schuhen und Stiefeln in ausgedehntem Maße betrieben.

Von Greytown in Nicaragua wird Ule, der rohe Kautschuk in großer Menge exportirt. Um ihn zu sammeln verbindet sich eine Anzahl von Männern, die sich von einem Kautschukhändler mit allem ausrüsten lassen, was zu einer solchen Expedition gehört, also auch mit Lebensmitteln, Messern, Aexten, Gefäßen, Eimern, Körben u. s. w. Sie verpflichten sich dagegen

Digitized by Google

gerichtlich eine bestimmte Zeit für den Unternehmer zu arbeiten und ihm die Ergebnisse ihrer Arbeit abzuliefern. Darauf überlassen sich die Uleros — so werden sie von nun an genannt — einer Reihe von Vergnügungen, Tanz, Gelagen, dem Spiel, bis der Unternehmer darauf dringt, daß die Abreise nicht länger verschoben werde. Nun wird aller Bedarf eingeschifft und unter dem Lärmen und Schießen der Freunde fährt das Canoe ab. Oft haben die Leute vierzehn Tage zu reisen, ehe sie ans Ziel kommen, haben Stromschnellen und Felsriffe zu passiren, das Canoe auszuladen und über die schwierigen Stellen wegzutragen. Sind sie endlich angekommen, so bauen sie zunächst eine Hütte, um darin zu leben; die Betten sind einfache hölzerne Gestelle wenige Fuß über dem Boden. Auch eine Werkstatt wird möglichst nahe am Fluß erbaut, da bei der Zubereitung des Kautschuk viel Wasser nöthig ist. Nach einem sehr frühen Frühstück gehen die Leute dann an die Arbeit und jeder hat ein großes Messer, eine Zinnkanne und ein bis zwei hölzerne Eimer mit sich.

Sobald der Ulero seinen Baum ausgewählt hat reinigt er den Boden ringsum von Unterholz und den Stamm von Schlingpflanzen und Schmarotzern; darauf fertigt er sich eine Leiter aus Rohrstöcken an, die er mit Schlinggewächsen zusammenbindet. Dann erst macht er Diagonalschnitte in den Stamm, zuerst von rechts her, dann von links, so daß je zwei sich in der Mitte begegnen. An dem tiefsten Punkte der untersten Schnitte wird dann ein eisernes Rohr eingetrieben und ein Eimer untergestellt. Nun besteigt der Ulero seine Leiter und macht seine Schnitte in den oberen Theil des Stammes. Kaum ist er damit zu Ende, so muß er eilend herabsteigen, denn das Gefäß ist voll und muß in ein größeres übergefüllt und dieses nach der Werkstatt getragen werden. Ein Baum von 4 Fuß Durchmesser und 20 bis 30 Fuß bis zu den ersten Aesten liefert 20 Gallonen (ca. 90 Liter) Milch, und jede Gallone 2 Pfund und mehr guten trocknen Kautschuks. Ein guter Arbeiter kann im Tag 10 bis 25 Gallonen Milchsaft sammeln. Abends wird dieser dann durch ein Drahtsieb gereinigt, so daß alle fremden Bestandtheile entfernt werden, ehe die Masse in Fässer gefüllt wird. Sind diese voll, so beginnt die eigentliche Bearbeitung des Kautschuk, zu der viel Geschick und Kenntniß gehört. Um die Milch gerinnen zu lassen, wird ihr der Saft einer Schlingpflanze Achuca (Calonyction speciosum) zugesetzt, wodurch dann die Milch in fünf Minuten coagulirt. Die Achuca des Eingeborenen findet sich reichlich in den Wäldern und hat schöne große weiße Blüthen. Bündel dieser Pflanze werden gesucht und jedes Stück mit Holz geschlagen, in Wasser eingeweicht, dieses dann durch ein Stück Leinwand filtrirt und dann je eine Pinte davon einer Gallone Milchsaft zugesetzt. Dies geschieht in einem großen Zinngefäß, in welchem das Coaguliren rasch vor sich geht. Das weiche Gerinnsel schwimmt dann in einer braunen Flüssigkeit und hat einen Geruch nach frischem Käse. Diese Masse wird mit der Hand leicht ausgepreßt, auf ein Brett gelegt und mit einer Rolle aus hartem Holze ausgerollt. Auch eiserne Cylinder von beträchtlichem Gewicht können dazu mit Vortheil angewendet werden.

Digitized by Google

Dabei wird eine große Menge einer braunen Flüssigkeit ausgequetscht und der Kautschuk, der nun seine Elasticität gewonnen hat, bildet flache runde Stücke, Tortillas, die ganz weiß sind und etwa 7 Pfund wiegen. Sie werden noch zum Trocknen aufgehängt, was bei gutem Wetter in etwa 14 Tagen beendigt ist. Dabei wird der Kautschuk dunkel und wiegt nur noch 2 Pfund. Ist aber in der Nachbarschaft der Bäume die Achuca nicht aufzutreiben, so wird das Gerinnen des Milchsaftes anders bewirkt. Mit 2/3 Wasser gemischt bleibt er in einem Fasse zwölf Stunden lang ruhig stehn, dann werden die Molken langsam abgegossen und der Rückstand, ein dicker Rahm, kommt in Löcher im Boden und wird dann dem Trocknen überlassen, was nach 12 bis 14 Tagen beendet ist."

Offenbar haben wir hier eine ganz andere Substanz, einen Milchsaft von anderer Zusammensetzung, als der von den Heveaarten ist. Die Aehnlichkeit seines Verhaltens mit dem von Thiermilch ist überraschend. Hier wie dort ein Gerinnen durch Zusatz einer labartigen Substanz oder bei ruhigem Stehn, hier wie dort eine Scheidung des Molken von dem Käsestoff.

Die Entdeckung eines so kostbaren Stoffes, wie es das amerikanische Kautschuk ist, war die Veranlassung, auch in anderen Ländern nach demselben zu suchen; schon 1798 wurde die erste asiatische Kautschukquelle durch einen Wundarzt der Prinz-Wales-Insel bekannt. Es ist die Urceola elastica Roxb., welche auf den Inseln Sumatra, Punang u. s. w. wächst; ihr Stamm ist holzig und kriecht weithin über Bäume und Sträucher; junge Schößlinge dagegen rinden sich. Die Rinde alter Stämme ist dick, dunkelfarbig, rauh, während das Holz weiß, rauh und porös ist. Nach der ersten Nachricht bestand die Gewinnungsweise darin, daß man die Stämme anzapfte oder die Stämme in Stücke von je 2 Fuß Länge schnitt und den Milchsaft ausfließen ließ; dieser hat die Consistenz dicken Rahms und liefert 2/3 seines Gewichts an Kautschuk.

Singapore, das London des Osten, concentrirt den Handel der verschiedenen Theile dieses Erdstriches, denn Sumatra, Borneo, die spanischen Besitzungen und selbst die Ansiedelungen am Irawaddy schicken ihre Producte dorthin. Es ist daher sehr schwer, die von dort nach Europa gebrachten Kautschuksorten nach ihrem Vaterlande zu unterscheiden. Von besonderem Interesse ist was H. Low über den Kautschuk von Borneo mittheilt. Danach wachsen von dem Genus Urceola drei Arten auf Borneo, die von den Eingeborenen „Jintiwan" genannt werden und Schlinggewächse von Mannsdicke sind, welche durch Verwundung der Rinde einen so reichlich ausfließenden Milchsaft liefern, daß von einem einzigen Stamm große Mengen desselben gewonnen werden können. Zwei dieser Arten sind häufig, der milchige und der kleinfrüchtige Jintiwan, wie sie von den Eingeborenen unterschieden werden, doch machen diese vom Kautschuk nur insofern Gebrauch als sie die Schlägel für ihre Gongs und andere Musikinstrumente damit überziehen.

Auch bei diesem Milchsaft wird nach seinem Auffammeln ein Gerinnen erzielt, aber schon durch Zusatz von ein wenig Salzwasser. Der dabei

Digitized by Google

abgeschiedene Kautschuk ist anfangs schneeweiß, wird aber an der Luft langsam schmutzigweiß und dann braun. In kleinen Hohlräumen schließt er Wasser ein, eine Folge der nachlässigen Bearbeitung beim Sammeln. Noch nachlässiger ist vielfach die Gerinnung des Saftes, indem dabei die ganze Pflanze geopfert und in Stücke geschnitten wird, aus welchen die Milch freiwillig ausfließt; geht dies zu langsam, so wird ein Ende des Stückes über ein schwaches Feuer gehalten.

Während Admiral Belcher sich auf Borneo aufhielt, erfuhr er, daß daselbst die schönsten Gummibälle in der Art angefertigt werden, daß man ein starkes Rohr oder eine poröse Binse in den Milchsaft taucht und durch langsam gesteigertes Blasen diesen ähnlich wie Seifenwasser zu einer Kugel von der Größe eines Cricketballs auftreibt, dann wiederholt eintaucht, zubindet und zum Trocknen aufhängt.

Auch in China werden sehr beträchtliche Mengen Kautschuk zur Darstellung von Firniß verarbeitet.

Aber noch andere Pflanzen des Malaischen Archipel sind Kautschukquellen. Unter diesen ist die Ficus elastica Roxb. von besonderer Wichtigkeit, welche nicht nur auf Java u. a. Inseln, sondern auch auf dem Continent wächst, so namentlich in Assam. Die erste Bekanntschaft mit diesem Stoff machte Roxburgh, wie er in seiner Flora Indica erzählt, als ihm ein flaschenförmiger Korb aus gespaltenem spanischen Rohre mit Honig gefüllt zugesandt wurde; die Zwischenräume des Geflechts waren auf der Innenseite mit dem Saft eines Baumes überstrichen und so gedichtet. Roxburgh leerte das Gefäß, wusch es sorgfältig aus und fand zu seiner großen Befriedigung, daß es wirklicher Kautschuk war, mit welchem der Korb flüssigkeitsdicht gemacht worden. Bei weiteren Nachforschungen entdeckte er weiter, daß ältere Bäume eine reichlichere Ernte an Saft liefern, daß dieser an der Luft plötzlich gerinnt und sich die elastische Substanz des Kautschuk von einer übelriechenden molkenartigen Flüssigkeit trennt. Durch Einschnitte in die Rinde bis zum Holz wird der Saft gewonnen und erhält man aus demselben 31 pct. Kautschuk. Nach dem ersten Anzapfen muß der Baum 14 Tage Ruhe haben, ehe er wieder Saft liefern kann. Dieser ist in der kühlen Zeit vom October bis März spärlicher, als in der heißen. Von Calcutta aus wird das geronnene Assam-Kautschuk in Körben aus spanischem Rohr zu etwa 3 Centnern Gewicht in den Handel gebracht, doch ist er so unrein, daß er im Preis weit unter Paragummi steht. Noch im Jahre 1828 war er in Calcutta ganz unbekannt und ohne Handelswerth; erst 1832 fand er Verwendung. Auch noch andere Pflanzen Indiens, und wie es scheint auch Chinas liefern Kautschuk; letzterer wird aber nur über Singapore exportirt. Die Willughbeia edulis Roxb. Indiens wächst auch auf Madagascar, sowie Ficus elastica, doch wird bis jetzt der Kautschuk davon nicht in den Handel gebracht; ebenso besitzt die Ostküste Afrikas einen großen Reichthum an elastischem Harz, von welchem jedoch bis jetzt nur einzelne Proben durch Dr. Kirk, Livingstone u. A. nach Europa gekommen sind. In der Capcolonie dagegen sind es verschiedene Euphorbien,

Digitized by Google

welche als sehr milchsaftführend Aussicht auf Kautschukgewinnung darbieten, ohne daß die Bemühungen in dieser Richtung bis jetzt von Erfolg begleitet waren; wie es scheint hat das Produkt mehr die Eigenschaften spröder Guttapercha. Dagegen wird von der Westküste Afrikas seit 1856 Kautschuk in den Handel gebracht. Im frischen Zustand ist er gelblichweiß, sehr klebrig und schwach elastisch, später aber wird er schwarz und verliert viel von seinem unangenehmen Geruch. Die Pflanze, von welcher er stammt, scheint an der ganzen tropischen Westküste und besonders in Angola, Guinea, Gaboor, Congo u. s. w. gemein zu sein. Wahrscheinlich sind es Arten von Landolphia, ebenfalls Kletterpflanzen und aus der Familie der Apocyneen. Aber auch andere Pflanzen versprechen eine reiche Ausbeute, namentlich Moreen, Artocarpeen und Euphorbiaceen, doch ist bis jetzt die Aufmerksamkeit der Neger mehr darauf gerichtet, die Frage nach Elfenbein, Wachs, Palmen, Copal, Kaffee u. s. w. zu befriedigen, die leichter gewonnen und besser bezahlt werden, als Kautschuk. Der von Angola wird nach Angaben von Welwitsch besonders von Feigenbäumen und Landolphiaarten gewonnen. Letztere sind Kletterpflanzen von 6 bis 8 Zoll Durchmesser, welche sich 60 bis 80 Fuß hoch erheben und ihre Blattkronen wie grüne Teppiche über andere Waldbäume ausbreiten. Ein anderer Baum, der zu derselben Ordnung gehört, eine unbeschriebene Art von Toxicophloca wächst in den weniger dichten Wäldern des Hochlandes von Innerangola und liefert den Negern auch Kautschuk, aber nicht so reichlich wie die verschiedenen Arten von Landolphia, weil er weniger Milchsaft enthält, und weil er überhaupt seltener ist. Welwitsch sah selbst, daß von den Negern die Land. owariensis Beauv. als Kautschukquelle verwendet wird. Diese herrliche Schlingpflanze, welche in den Urwäldern von Golungo, Alto und Cazengo durchaus nicht selten ist, erreicht unter günstigen Umständen eine beträchtliche Größe, hat dann einen Stamm von 4 bis 7 Zoll Durchmesser wenige Fuß über dem Boden. Von dieser Stelle an theilt er sich in mehrere dünne Aeste, welche sich wieder und wieder theilen und an den Stämmen und den größeren Aesten der Nachbarbäume hinkriechen und sich an denselben mit sehr zähen spiralig gewundenen Ranken festhalten, welche aus den Blüthenstielen nach dem Abfallen der Frucht gebildet sind. Diese hat die Größe einer Orange und wird von den Eingeborenen gegessen. Die Methode der Milchsaftgewinnung ist sehr roh. Nachdem ein Baum ausgewählt worden, wird ein Schnitt horizontal durch die Rinde gemacht und indem der Sammler seine Handfläche unter die Wunde hält, läßt er die Milch über diese fließen, wobei sie gerinnt und Hand und Arm in eine Schicht Kautschuk einhüllt. Hört der Baum auf freiwillig zu fließen, so wird die Operation an einem anderen Baum wiederholt. Hat er dann an seinem Arm nach Bedünken genug Material, so beginnt er am Handgelenk dasselbe gegen den Ellenbogen hin abzuziehen und wird so der Kautschuk in Gestalt eines Ringes gewonnen. Bei dieser höchst unvollkommenen Methode ist begreiflich, daß die Qualität, mehr noch die Quantität viel zu wünschen übrig läßt, daher auch auf den Märkten der Küstenstädte Angolas unter dem Preis bleibt

Digitized by Google

und die wenigen Eingeborenen und Colonisten, die mit dem Sammeln des Kautschuk beschäftigt waren, entmuthigt wurden. Doch ist zu hoffen, daß bei weiterer Nachfrage auch diese Naturschätze in zweckmäßigerer Weise gewonnen werden und der cultivirten Welt zugut kommen. Dieselbe Hoffnung darf ausgesprochen werden in Bezug auf den Reichthum Innerafrikas an Kautschuk, über welchen wir durch die Reisen von Speke und Grant, Vogel, Don u. A. Andeutungen haben.

So bleibt nur noch Australien als zum Theil den Tropen angehörig auf seine Kautschukproduction zu untersuchen übrig. Aber auch da wachsen verschiedene Feigenarten, besonders F. rubiginosa und macrophylla, welche nach F. v. Müller in Melbourne in der That diesen werthvollen Stoff zu liefern im Stande sind, aber bis jetzt für den Handel nicht ausgebeutet werden. Immerhin zeigt diese Uebersicht einmal, daß eine große Menge Milchsaft führender Pflanzen in allen Theilen der Erde vorkommen und dann, daß nur ein kleiner Theil derselben der großen Industrie bis jetzt tributpflichtig gemacht worden ist, und daß diese sich noch außerordentlich viel mehr ausdehnen und vervollkommnen könnte, wenn das Rohmaterial hinreichend billig geliefert würde. Jede geographische Entdeckung, jeder Fortschritt in der Bekanntschaft mit fremden Ländern, jede Erweiterung der Handelsbeziehung mit diesen gibt zugleich die Hoffnung, die europäische Industrie zu heben und neue werthvolle Gegenstände des gewöhnlichen Lebens, der Wissenschaft und Kunst darbieten zu können.

Die seitherigen Betrachtungen haben gelehrt, daß der Kautschuk auf verschiedene Weisen gewonnen wird:

1) durch Einschnitte in den Stamm,
2) durch Binden des Stammes und
3) durch Zerschneiden desselben.

Die Zeit des Einsammelns hat wesentlichen Einfluß auf die Qualität des Milchsaftes. Während der Blüthe der südamerikanischen Seringas fließt kaum Milch aus, während er zu anderen Zeiten in großen Tropfen ausfließt. Wird ein Baum zu oft angezapft, so wird der Saft immer dünner und ist zuletzt ganz wässerig, während nach einer Rast von 2—3 Jahren der Baum seine alte Stärke erreicht hat und ohne Schaden eine neue reiche Ernte liefern kann.

Die Milch gerinnt entweder durch künstliche Hitze (Brasilien u. s. w.) oder durch die Berührung mit der warmen Atmosphäre; oder es müssen besondere Substanzen zugesetzt werden, Alaun in Brasilien, bestimmte Pflanzenstoffe oder frisches Wasser in Nicaragua, oder Salzwasser in Borneo und Madagascar. Die von der Provinz Para von Heinr. Strauß gekaufte Methode des Zusatzes einer gewissen Menge wässeriger Alaunlösung hat den Vortheil, daß die Arbeit zu Hause vorgenommen werden kann und nicht in den besonders für die Weißen so gefährlichen Brutstätten des Fiebers geschehen muß. Der Brasilianer findet aber, daß die Einfachheit dieser Methode ihr größter Fehler sei, weil die ländliche Bevölkerung dadurch besonders dieser Beschäftigung sich zuwendet und andere darüber vernach-

Digitized by Google

läſſigt. Soll die Milch im flüſſigen Zuſtande erhalten werden, ſo ſetzt man ihr eine kleine Menge Ammoniak zu.

Findet die Gerinnung durch die natürliche Luftwärme ſtatt, ſo ſchließt der Kautſchuk in zahlreichen Hohlräumen wäſſerige Beſtandtheile ein, die nur durch einen ſtarken Druck daraus entfernt werden können. Aber auch andere Verunreinigungen ſind ſehr häufig, ſo namentlich ſolche, welche durch das ſorgloſe Sammeln bedingt ſind; Stücke von Rinde u. ſ. w. fallen in die Milch oder es wird dem echten Milchſaft der anderer Bäume beigemiſcht, beſonders wenn von dem Sammler mehr die Quantität, als die Qualität berückſichtigt wird. Oder es bleiben Stücke Thon von der Form in dem Kautſchukgegenſtand oder endlich wird abſichtlich Thon und Sand eingeknetet und dieſe ſind doch eigentlich zu häufig, um mit 15—20 Sgr. das Pfund bezahlt zu werden. Auch Stücke ſchweren Holzes werden betrügeriſch untergemiſcht.

In der letzten Zeit iſt der Preis beſonders des Paragummis zu einer Höhe geſtiegen, die ſeit 1861 nicht erreicht worden. Die Urſache iſt der Mangel von Sammlern, bewirkt durch die ſtändige Recrutirung für den Krieg und die fortdauernde Abnahme der indianiſchen Bevölkerung. Die Diſtricte, in welchen die größten Mengen Kautſchuk geſammelt werden, ſind ſehr ungeſund, denn mit Beginn der heißen Zeit, wenn die Gewäſſer ſich verlaufen, ſtehen die Bäume im Schlamm und durch die faulenden organiſchen Subſtanzen werden bei den Weißen Fieber und Krankheit erzeugt, während Indianer und Neger nicht dadurch leiden. Oder es wird das Sammeln des Kautſchuk nur als eine Zwiſchenbeſchäftigung angeſehen, wenn die Leute nicht durch die Baumwolle- und Kaffeeplantagen in Anſpruch genommen ſind.

Wie hier der Krieg mit Paraguay ſtörend auf den Kautſchukhandel einwirkt, ſo ſind es in Afrika und andern Ländern die Streitigkeiten zwiſchen den verſchiedenen Stämmen der Eingeborenen, welche fortdauernd den Handel unterbrechen und den Factoreien an der Küſte große Schwierigkeiten bereiten. Und doch bieten für den Handel gerade Afrika und der malaiſche Archipel die größten und glänzendſten Ausſichten, da dort der Reichthum an milchliefernden Pflanzen enorm iſt und viele derſelben leicht cultivirbar ſind. Nach Dr. Anderſon, Director der öffentlichen Gärten in Calcutta und früher Conſervator der Wälder von Bengalen, wurde dort das Recht des Kautſchukſammelns auf Zeiträume von 6—7 Jahren gegen eine Summe von 1000 £ beſonders an Eingeborene verpachtet, dann aber die Wälder unter die directe Aufſicht des Forſt-Departements geſtellt; dadurch wird jetzt dem übermäßigen Anzapfen der Bäume vorgebeugt und dieſe nicht mehr ſo ſehr erſchöpft, wie dies früher der Fall war. Werden die Bäume, wie in Braſilien unterbunden, ſo leiden ſie dadurch ſehr, widerſtehn nicht mehr den zahlreichen Feinden namentlich aus der Inſectenwelt und gehen einem ſicheren Untergang entgegen. Für eine rationelle Ausbeutung der verſchiedenen Kautſchukbäume wäre es gewiß empfehlenswerth, wenn dieſelben in größeren Mengen in Indien angepflanzt und bei ſorgfältiger Pflege und Ueberwachung zur Production von Milchſaft verwendet würden.

Digitized by Google

Bedenkt man aber, daß außerordentlich große Strecken, besonders Mittelamerikas, niemals von einem Weißen betreten wurden, daß hauptsächlich Nicaragua nur zum Theil bekannt, und die Gegend zwischen diesem Staat und Costa Rica von feindlichen Indianerstämmen bewohnt ist, die vorerst nur durch Waffengewalt im Zaume gehalten werden können und die Explorationen der reichen Wälder unmöglich machen, bedenkt man ferner, daß durch den Bau von Wegen, Straßen und Eisenbahnen die Cultur immer weiter sich ausbreitet, die rohe Gewalt immer mehr zurückgedrängt wird, so ist auch sichere Hoffnung vorhanden, daß im Laufe der Jahre die Gewinnung des Kautschuk sich nur ausbreiten, nicht vermindern wird und dieser werthvolle Stoff in immer größeren Mengen und immer billiger auf den europäischen Markt gebracht werden wird. Auch ist zu erwarten, daß in denjenigen Ländern, wo das Sammeln des Kautschuk verhältnißmäßig neu ist, sich die Methode der Gewinnung durch weitere Belehrung und durch Uebung, sowie durch Einführen von besseren Werkzeugen wesentlich vervollkommnen wird.

Die geographische Vertheilung der Gewitter.

Von **Hermann J. Klein.**

Ich beginne die Geographie der Gewitter mit einer tabellarischen Zusammenstellung der mittleren jährlichen Häufigkeit dieser meteorologischen Prozesse für eine Anzahl von Beobachtungsorten. Die nachstehende alphabetisch geordnete Tabelle ist wohl die umfangreichste dieser Art, dennoch zeigt sie viele und recht bemerkenswerthe Lücken, die auszufüllen mir trotz sehr ausgebreiteter Correspondenz über den Gegenstand leider nicht möglich war. Ich richte hier an alle Beobachter die Bitte, mir die Resultate ihrer Beobachtungen bezüglich der mittleren jährlichen Häufigkeit, sowie der monatlichen und täglichen Vertheilung der Gewitter, soweit dieselben nicht in diesem Kapitel bereits enthalten sind, mitzutheilen.

Tafel der mittleren jährlichen Häufigkeit der Gewitter.

Name des Ortes	Zahl der jährl. Gewitter	Beobachtungsjahre	Name des Ortes	Zahl der jährl. Gewitter	Beobachtungsjahre
Abo	10,0	12	Anspach	23,6	25
Agram	14,3	10	Apenrade	19,0	—
Altena (Westfalen)	20,7	4	Archangel	6,5	18
Altenburg (Oesterreich) . .	21,0	10	Arvavaralja (Oesterreich) .	24,5	20
Althofen (Oesterreich) . .	25,1	15	Ascania nova (Taurien) .	10,7	4
St. Anna (Manila) . . .	70,0	4	Astrabad	7,0	8
Andechs (Bayern)	27,8	—	Athen	19,2	10

Digitized by Google

Name des Ortes	Zahl der jährl. Gewitter	Beobachtungsjahre	Name des Ortes	Zahl der jährl. Gewitter	Beobachtungsjahre
Augsburg	22,3	12	Jakutzk	4,6	15
Alt-Aussee	9,4	15	Janina	45,0	—
Baltischport	9,9	—	Jekatherinenburg	23,3	3
Bamberg	32,3	8	Jenissalá (Illirien)	11,6	26
Banjuwangie (Java)	110,0	3	Irkutzk	8,5	2
Barnaul	26,8	11	Ischl	18,0	15
Basel	17,0	—	Ismailia (Egypt.)	11,5	2
Bergen	5,8	7	Ittendorf	15,5	2
Berlin	17,2	120	Kairo	3,5	2
Bern	27,2	16	Kalkutta	60,0	1
Bevers (Engaddin)	4,0	—	Kapstadt	13,0	1
Beyrut (Syrien)	4,0	?	Karabagh	16,2	9
Biala (Oesterreich)	21,3	10	Karlsruhe	19,2	—
Bistritz (Siebenb.)	28,5	17	Kasan	9,0	1
Bludenz	12,4	13	Kempten	13,0	7
Bodenbach	17,8	33	Kirchdorf (Oesterr.)	17,3	15
Bogoslowsk	15,8	11	Klagenfurt	25,5	57
Braunsberg	30,7	—	Koblenz	17,0	21
Brünn	15,1	21	Köln	20,8	17
Brüssel	14,5	28	Königsgrätz	32,4	3
Buenos Ayres	22,5	7	Koursk (Rußland)	20,2	5
Buitenzorg (Java)	159,5	17	Krakau	22,5	44
Capstadt	13,0	15	Kremsmünster	24,6	104
Caslau (Oesterreich)	14,0	21	Krumau (Böhmen)	23,0	—
Chaterinoslaw (Rußland)	8,4	4	Kurhafen	12,2	10
Cherbourg	4,4	—	Lachapelle (bei Dieppe)	15,7	18
Christiania	3,0	24	Laibach	25,4	16
Cilli (Oesterreich)	20,7	14	Larochelle	18,7	6
Cincinnati (Ohio)	20,0	35	Leitmeritz	23,0	—
Coburg	16,3	13	Lemberg	19,7	19
Czernowitz	14,0	11	Lesina	26,0	10
Daun (Eifel)	13,6	12	Leutschau (Oesterr.)	22,6	15
Debreczin	9,7	16	Leyden	13,5	29
Decima (Insel)	6,0	11	Lienz	15,8	14
Demerath (Eifel)	12,0	1	London	8,3	13
Denainvilliers	20,6	24	Lougan (Rußland)	29,6	11
Dessau	25,0	3	Lüneburg	20,2	20
Dillingen (Bayern)	12,6	12	Lüttich	18,7	6
Dresden	15,0	18	Mailand	25,3	50
Drontheim	3,9	9	Maltein (Oesterr.)	23,1	10
Eger	17,5	6	Mannheim	20,8	12
Einsiedeln (Schweiz)	11,0	25	St. Maria	10,0	4
Emden	11,1	13	Marseille	8,4	6
Erfurt	13,1	8	St. Martin	10,1	6
Fellin	8,0	—	Martinique	39,0	1
Freising	22,6	27	Maryland	41,0	1
Fünfkirchen (Ungarn)	16,1	14	Mastricht	16,5	11
Genf	26,0	21	Melbourne (Australien)	28,6	5
Gent	18,7	4	Memel	4,1	—
Gibraltar	6,0	—	Middelburg	21,3	6½
Giengen (Württemberg)	21,9	12	Minden	5,8	—
Gorki (54,3° nördl. Br., 48,6° östl. Länge)	16,0	11	Mittenwald (Bayern)	14,6	10
Graz	23,3	22	Modena	29,0	1
Gresten (bei Wien)	30,3	5	Moskau	8,0	23
Guadaloupe	37,0	—	München	19,0	18
Hamburg	10,7	—	Münster	29,7	—
Haudvil (Zürich)	14,8	31	Namur	26,3	4
Hermannstadt	20,5	18	Nertschinsk	23,4	10
Hochwald (Oesterr.)	23,5	9	Nowgorod	13,8	—
Hohenpeissenberg	27,0	57	Nürnberg	14,1	7
			Oberschützen	21,0	10

Digitized by Google

Name des Ortes	Zahl der jährl. Gewitter	Beobachtungsjahre	Name des Ortes	Zahl der jährl. Gewitter	Beobachtungsjahre
Obir III	5,9	8	Sitka	1,5	9
Odessa	8,6	6	Slatouſt	14,0	2
Odenberg	15,8	14	Smyrna	19,0	1
Oedenburg	13,5	9	Söndmör (Scandinav.)	3,9	12
Ofen	16,2	13	Stavelot (Belgien)	20,2	3
Ohrloff (Taurien)	19,0	14	Stettin	14,0	20
Oravicza	21,0	4	Stockholm	9,6	—
Orel	19,1	—	Straßburg	17,0	20
Padua	36,3	8	Stuttgart	17,5	93
Pancova	19,5	10	Stykkisholm (Island)	4,8	23
Paradenia (Ceylon)	17,0	7/12	Suez	4,5	2
Paris	13,5	51	Surabaja (Oſt-Java)	36,3	7
Paſſau	8,3	7	Sympheropol	13,1	31
Patna	53,0	1	Tegernſee	30,0	18
St. Paul (Oeſterr.)	23,6	18	Teſchen (Oeſterr.)	10,0	5
Pecking	5,8	6	Tiflis	55,2	6
Petersburg	9,4	83	Tilſit	12,6	—
Pilſen	14,6	25	Toulouſe	15,4	7
Polpero (Cornwall)	10,0	23	Trient	21,1	17
Port Natal	8,3	6	Trier	17,7	85
Port Said	4,5	2	Trieſt	20,9	19
Prag	20,5	69	Troppau	11,5	10
Preßburg	12,3	16	St. Troud (50,8° nördl. Br., 22,5° öſtl. Länge)	32,4	5
Pultawa	9,4	13	Tübingen	14,6	9
Quebeck	23,3	—	Udine	49,2	40
St. Rambert (Frankreich)	23,5	6	Uleaborg (Scandinavien)	17,3	—
Regensburg	20,8	61	Upſala	5,0	8
Rehberg (Böhmen)	28,0	—	Urbana (Ohio)	39,0	13
Reichenau (Oeſterr.)	21,8	5	Utrecht	20,6	15
Rio Janeiro	50,6	6	Valona	6,2	12
Rogodjampie (Java)	81,0	3	Victoria (Auſtralien)	16,0	—
Rom	42,2	11	Vigevano	20,0	38
Roſenau (Oeſterr.)	17,4	10	Viviers	24,7	10
Rudolfswerth (Oeſterr.)	31,1	12	Wien	19,3	75
Saifnitz (Oeſterr.)	10,2	17	Wiener Neuſtadt	11,7	13
Salzburg	23,7	27	Stift Wilden	15,0	40
Scara (Schweden)	9,0	25	Witenewo (bei Moskau)	26,0	—
Schneekoppe	9,0	—	Würzburg	14,1	8
Semipalatnaja	11,0	7	Zapelau	23,4	—
Senftenberg (Böhmen)	17,7	19	Zürich	22,4	90
Sewaſtopol	11,5	12			
Siſtranz (Tyrol)	15,5	4			

Die größte jährliche Gewitteranzahl fällt auf die tropiſchen Gegenden; doch ſind es nicht ſowohl gerade die heißeſten Regionen, welche die meiſten und heftigſten Gewitter aufweiſen, als gerade diejenigen, wo periodiſch die reichlichſten Niederſchläge erfolgen. Wenn in den Tropen während der naſſen Jahreszeit, unter der Einwirkung einer ſcheitelrechten Sonne, der warme emporſteigende Luftſtrom eine ungeheure Menge von Waſſerdämpfen in die höchſten Regionen der Atmoſphäre emporführt, ſo treten bei der Condenſation derſelben, oft genau zu denſelben Tagesſtunden, furchtbare Gewitter auf. In der Region der Calmen kommen faſt ohne Ausnahme täglich furchtbare elektriſche Entladungen vor, von deren Heftigkeit die Gewitter höherer Breiten nur einen ſchwachen Begriff geben.

Für diejenigen Gegenden, welche nur eine ſehr geringe jährliche Regen-

Digitized by Google

menge aufweisen, sind Gewitter eine überaus seltene Erscheinung. Von Aegypten behauptet Plinius, daß es ganz von Gewittern verschont bleibe. Die Bewohner von Lima und Peru, welche nur höchst selten den Anblick einer Wolke genießen, sehen niemals den vom Donner gefolgten Blitz die Atmosphäre durchzucken.

Indem die Gewitter sich bezüglich ihrer geographischen Verbreitung gleichzeitig an den Gang der Temperatur, der Dampfmenge und der meteorischen Niederschläge anschließen, nehmen sie an Zahl ab, beiderseits gegen die gemäßigten und kalten Zonen hin. In der arktischen Zone fehlen indeß die Gewitter keineswegs ganz, wie Arago glaubte. Wenn in Archangel ihre mittlere jährliche Zahl 6—7 beträgt, so hat dieselbe an der Grönländischen Küste bereits so sehr abgenommen, daß Giesecke dort im Laufe von sechs Jahren nur ein einziges Mal Gewitter beobachtete. Im nördlichen und südlichen Theile von Island sind nach Olaffen und Povelsen durch den Blitz herbeigeführte Unfälle keineswegs unerhört. So wurde am 11. Juli 1718 dort beim Gute Briansnäs, unweit des See's Mivatn, ein Mann vom Blitz erschlagen, während ein in seiner Nähe befindliches junges Mädchen niedergeworfen und drei Reiter von ihren Pferden gestürzt wurden.

Die Kirche in Skalholt brannte zweimal in Folge von Blitzschlägen ab und im Jahre 1654 entzündete der elektrische Strahl den Dachstuhl der Häuser, die zur Pfarrwohnung von Brodretunge in der Nähe des Hekla gehörten. Im Weißen Meere beobachtete Kapitän Reineke zwischen 60 und 70° N. Br. im Sommer 1826 acht Gewitter und v. Baer hat am 27. August 1837 auf Nowaja Semlja unter 73° 10′ N. Br. ein Gewitter erlebt. Derselbe Gelehrte bemerkt, daß auch auf Spitzbergen unter 75° N. Br. ein Gewitter beobachtet worden sei.

In Nordafrika fehlen stellenweise Gewitter gänzlich; dort tritt der heiße Chamsin als Träger der Elektricität auf.

Was die Gewitterhäufigkeit für verschiedene Länder Europa's anbelangt, so gibt Professor Kuhn darüber folgende Tabelle:

	Mittl. jährl. Gewitterzahl	Winter, Anzahl in %	Sommer, Anzahl in %
Scandinavien	6,7	23,3	76,7
Rußland	16,9	1,2	98,8
Mitteleuropa	20,4	4,6	95,4
Niederlande und Frankreich	18,4	17,2	82,8
Schweiz	21,3	8,3	91,7
Italien und Türkei	40,6	19,6	80,4

Nach Kämtz hat man folgende Uebersicht der Anzahl von Gewittern in den verschiedenen Jahreszeiten für einen Theil Europa's:

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Westeuropa	8,9%	17,7%	52,2%	20,9%
Schweiz	6,4	20,6	69,0	10,0
Deutschland	1,4	24,4	66,0	8,2
Rußland	0,0	15,7	79,3	5,0

Digitized by Google

Bezüglich der Vertheilung der Gewitter von Süd nach Nord, d. h. innerhalb gewisser Parallelkreis-Zonen, hat man nach Kuhn's Zusammenstellung folgende Resultate:

	Jährliche Gewitterzahl	Zahl der Orte
Zwischen 65 und 60° nördl. Breite	6,1	7
„ 60 „ 57½ „ „	9,8	8
„ 57½ „ 55 „ „	18,0	5
„ 55 „ 52½ „ „	16,7	8
„ 52½ „ 50 „ „	19,0	24
„ 50 „ 47½ „ „	19,6	35
„ 47½ „ 45 „ „	23,5	18
„ 45 „ 40 „ „	30,5	5
„ 40 „ — „ „	48,0	6

Fritsch gibt folgende Tabelle der Gewittervertheilung auf verschiedene Länder:

Land	Zahl der Tage mit Gewittern	Zahl der Beobachtungsorte	Zahl der Beobachtungsjahre
Azoren	6	1	1
Portugal	2—3	2	1
Spanien	15	22	1
Frankreich, Süd-	16	3	6—76
„ Nord-	17	7	8—9
Schweiz, nördl. des eigentlichen Hochgebirges	19	15	6—52
Schweiz im Hochgebirgszuge	7	15	2—25
Holland	18	4	7—29
Belgien	21	7	4—31
Italien	38	4	11—50
Griechenland	31	2	5—10
Ungarn	22	3	11—14
Oesterreich, südlich der Donau	23	13	4—91
„ nördl. „ „	24	5	4—51
Baden	22	4	17—32
Württemberg	22	29	4—73
Bayern, südlich der Donau	21	10	7—57
„ nördl. „ „	20	7	4—25
Rheinland, Hessen, Westphalen	19	16	5—73
Sachsen	17	18	3—29
Provinz Schlesien	21	3	11—12
Hannover	15	2	13—20
Schleswig-Holstein, Mecklenburg, Hansestädte	13	4	10—38
Provinz Sachsen und Brandenburg	17	3	8—120
Westpreußen	13	1	15
Großbritannien	7	6	5—25
Norwegen, südlich +63°	4	9	3—30
Schweden, südlich +60°	8	3	8—21
Island			
Finnland	8	2	?—12
Kurland, Esthland und Petersburg	11	5	4—102
Großrußland, nördlich +69°	10	2	?—15
„ südlich +60°	23	3	5—9
Westrußland	16	1	11
Kleinrußland	9	1	13
Südrußland	16	3	4—11
Kasan	17	3	1—8
Perm (Ural)	25	3	11—11

Digitized by Google

Land	Zahl der Tage mit Gewittern	Zahl der Beobachtungsorte	Zahl der Beobachtungsjahre
Georgien (Tiflis)	25	1	6
Altai	19	2	7—11
Kleinasien	20	2	1
Oft-Turkestan	beinahe 0	—	—
Unter-Mesopotamien	12	2	2
Hindostan	56	2	1
Borneo	54	1	9
Sumatra	86	2	3—4
Java	97	3	6—17
Amboina	15	1	1
Aegypten	sehr selten		
Cairo*)	3	—	mehrere
Goldküste	52	2	3—4
Südguinea	32	1	—
Canada	23	1	?
Vereinigte Staaten nördlich von 40° n. Br.	33	3	13—35
Vereinigten Staaten südlich von 40° n. Br.	38	3	1—20
Westindien	36	3	mehrere.

Eine regelmäßige Zunahme der Gewitter von Grad zu Grad ist, wie auch Kuhn bemerkt, aus dieser Tabelle nicht ersichtlich.

Was die Gewittervertheilung auf die einzelnen Jahreszeiten anbelangt, so ergibt sich schon aus der oben mitgetheilten Kämtz'schen Tabelle, daß die Anzahl der Herbst- und Wintergewitter, vom Innern Europa's gegen die Küsten des atlantischen Oceans hin, sehr schnell zunimmt. Man kann für unsern Erdtheil die Grenze der vorherrschenden Sommergewitter durch eine Linie bezeichnen, welche vom Nordcap, den Kjölen folgend, Nord-Schottland und West-Irland schneidet, dann über Südwest-Portugal und die Balearen streicht, zwischen Corsica und Sardinien hindurch, sich nach der Südspitze von Istrien wendet und über den Balkan und die Straße von Konstantinopel in's schwarze Meer geht. Im Allgemeinen fehlen die Wintergewitter östlich von einer Linie, die von Drontheim über Königsberg und Pest, dem Laufe der Donau folgend, bei Parma sich an den Balcan anlehnt.

Das Uebergewicht der Wintergewitter für Bergen ist zuerst durch die Beobachtungen von Arentz und Herzberg constatirt worden. Diese Gewitter kommen dort sowohl nach wochenlangem starken Froste, als nach Thauwetter und milder Luft vor, aber ihr Erscheinen ist an das Auftreten von West- und Nordweststürmen geknüpft. Nach Ström und Arentz kann man dort bestimmt auf den Ausbruch eines Gewitters rechnen, wenn der

*) Zwischen Cairo und dem 17. Grad nördlicher Breite kommen an vielen Orten oft in Jahrzehnten keine Gewitter zum Ausbruche, so zu Assuan und Esne (+25°) nur etwa in den Jahren 1807, 1813, 1821 und 1838. Südlich des 17. Grades nimmt dann die Häufigkeit in den Nilgegenden schnell zu; sie werden namentlich bei Beginn und gegen Ende der Regenzeit so häufig, daß D'Abbadie in Aethiopien durchschnittlich im Jahre 300 Gewitter erlebte.

Digitized by Google

südliche Wind nach Nordwest herumgeht. Diese Gewitter sind stark auf den Inseln und schwächer in den Fjorden. Die Sommergewitter an der Küste Norwegens kommen meist von Süd, Südost und Nordost. Auch auf Island ereignen sich die Gewitter meist im Winter bei mäßiger Kälte, trüber Luft und Schnee; auf den Faröern finden sie nur im Winter bei Sturm statt. Die starke Zunahme der Wintergewitter gegen die Küste des Atlantischen Oceans hin, welche man in Europa bemerkt, scheint auch aus den, freilich weniger umfassenden Beobachtungen in Nordamerika sich zu ergeben. Wahrscheinlich übertrifft die Zahl der Wintergewitter auf dem Atlantischen Meere jene der Sommergewitter bedeutend. Aus den Zusammenstellungen von Blitzschlägen gegen Schiffe hat Arago schon seit lange gefolgert, daß die Wintergewitter auf dem Atlantischen Oceane gefährlicher seien, als die Sommergewitter; mir ist es wahrscheinlicher, daß sie bloß zahlreicher sind.

Ob es auf dem Oceane, in gewissen Entfernungen von dem Festlande, Orte gibt, wo es niemals donnert und blitzt, ist eine Frage, zu deren Beantwortung noch fast alles Material fehlt. Nach den bisher gesammelten Materialien zu schließen, müßte man die Frage indeß verneinen.

In Europa fällt das Maximum der Gewitterhäufigkeit in die nordöstlichen Küstenregionen des Adriatischen Meeres. Von hier aus nimmt die Häufigkeit mehr oder minder schnell nach Nord oder Nordost ab. Versucht man aber, die Orte, welche eine gleiche Anzahl jährlicher Gewitter aufzuweisen haben, durch Linien zu verbinden, so erkennt man sofort die Unmöglichkeit, hier analoge, zusammenhängende Curven zu erhalten, wie Humboldt und Dove für die thermischen Constanten einer großen Anzahl von Orten construirt haben. Hinsichtlich der Gewitterhäufigkeit sind einestheils die Beobachtungen noch zu lückenhaft und anderseits hängt dieselbe von einem Complex von Bedingungen ab, die örtlich wechselnd erscheinen, so daß in dieser Hinsicht einigermaßen befriedigende Resultate nur durch eingehende Untersuchungen kleiner Ländergebiete zu erhalten sind.

Der vorstehenden Zusammenstellung der mittleren jährlichen Gewitterhäufigkeit reihe ich die Vertheilung auf die einzelnen Monate an. Die sich hier ergebenden Mittelzahlen zeigen zwar die jährliche Periode im allgemeinen allenthalben deutlich an, allein ihr absoluter Werth ist in den meisten Fällen sehr zweifelhaft. Aus diesem Grunde habe ich in die nachfolgende Tabelle nur diejenigen Orte, zum Theile nach Professor Kuhn's Zusammenstellung, aufgenommen, für welche ausgedehntere Beobachtungsreihen vorliegen. Die Zusammenstellung wird dadurch allerdings weniger ausgedehnt und reichhaltig, ihr eigentlicher Werth scheint indeß keineswegs dadurch vermindert.

Digitized by Google

	Jakutzk	Skara in Schweden	Emden	Barnaul (Sibirien)	Lüneburg	Berlin	Leyden
Januar .	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	0,1
Februar .	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,4
März . .	0,0	0,0	0,3	9,0	0,2	0,2	0,2
April . .	0,0	0,0	0,7	0,3	1,2	1,1	0,3
Mai . . .	0,1	0,9	1,3	2,3	3,0	2,4	2,1
Juni . .	1,2	2,0	1,1	7,3	4,2	3,8	2,7
Juli . . .	2,3	3,8	3,0	10,3	5,4	4,1	2,9
Auguſt . .	0,9	1,9	3,2	6,0	4,1	3,6	2,9
September	0,1	0,4	0,6	0,0	1,3	1,3	1,0
October .	0,0	9,0	0,4	0,0	0,3	0,2	0,3
November	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	0,1	0,3
December	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2
	15 Beobachtungsjahre 1829—1843	25 Jahre 1754—1778	13 Jahre 1844—1856	11 Jahre 1846—1856	20 Jahre	120 Jahre 1700—1820	29 Jahre

	London	Brüſſel	Prag	Krakau	Trier	Anſpach (Baiern)	Stuttgart
Januar .	0,0	0,2	0,1	0,1	0,02	0,12	0,05
Februar .	0,2	0,2	0,2	0,1	0,08	0,16	0,05
März . .	0,4	0,8	0,1	0,1	0,44	0,28	0,12
April . .	0,4	0,8	1,3	1,5	1,17	1,76	1,05
Mai . . .	1,8	1,5	4,1	4,1	2,80	4,00	3,26
Juni . .	1,4	2,7	4,8	5,7	3,31	4,52	3,90
Juli . . .	2,0	2,8	5,2	4,5	2,27	5,12	3,30
Auguſt . .	1,3	3,0	3,7	4,4	3,51	5,36	2,95
September	0,4	1,3	1,2	1,7	1,27	1,68	0,83
October .	0,1	0,3	0,3	0,4	0,44	0,28	0,14
November	0,2	0,2	0,1	0,0	0,11	0,28	0,05
December	0,1	1,0	0,2	0,1	0,06	0,04	0,03
	16 Jahre 1807—1822	20 Jahre 1833—1852	51 Jahre 1800—1850	44 Jahre	73 Jahre 1783—1855	25 Jahre	63 Jahre 1792—1854

	Freiſing (Bayern)	Wien	München	Kremsmünſter	Zürich	Udine (Italien)	Mailand
Januar .	0,1	0,2	0,0	0,0	0,04	0,03	0,02
Februar .	0,0	0,1	0,0	0,0	0,09	0,2	0,02
März . .	0,2	0,1	0,6	0,2	0,20	0,6	0,42
April . .	1,4	1,1	1,8	1,4	1,50	2,5	0,74
Mai . . .	4,0	3,6	4,2	4,9	2,80	7,6	3,68
Juni . .	5,5	4,1	5,6	6,7	4,5	10,3	5,75
Juli . . .	5,5	4,3	5,1	0,1	4,0	10,4	5,04
Auguſt . .	4,5	4,0	5,0	5,6	4,5	9,1	4,87
September	1,1	1,4	1,8	1,7	1,3	5,4	2,34
October .	0,1	0,2	4,0	0,3	2,3	2,5	1,04
November	0,1	0,1	0,1	0,0	1,1	0,0	0,23
December	0,2	0,1	0,0	0,1	0,04	0,33	0,50
	22 Jahre 1838—1859	58 Jahre 1793—1850	18 Jahre 1842—1859	51 Jahre 1800—1850	90 Jahre	40 Jahre 1803—1842	50 Jahre 1801—1850

Digitized by Google

	Graz	Rom	Bern	Ofen	Trieſt	Paris	Linz (Oeſterr.)
Januar .	0,0	1,2	0,03	0,0	0,0	0,1	0,2
Februar .	0,0	1,6	0,03	0,0	0,0	0,1	0,1
März . .	0,2	1,7	0,14	0,3	0,4	0,3	0,2
April . .	1,0	1,6	0,75	2,0	0,8	0,8	1,2
Mai . . .	3,6	3,8	2,56	4,6	2,0	2,6	3,8
Juni . .	5,8	4,3	3,03	7,2	4,7	3,0	5,7
Juli . . .	6,0	8,7	4,17	6,6	5,2	2,6	5,4
Auguſt . .	4,4	5,8	3,0	5,1	4,9	2,1	4,0
September	1,7	6,4	0,86	2,0	1,8	1,2	1,3
October .	0,6	5,4	0,08	0,2	1,0	0,6	0,3
November	0,0	3,1	0,03	0,1	0,2	0,1	0,0
December	0,0	2,9	0,03	0,0	0,1	0,1	0,0
	22 Jahre	11 Jahre 1782—1792	36 Jahre 1683—1718	11 Jahre 1782—1792	17 Jahre 1816—1832	51 Jahre 1875—1803 1806—1837	18 Jahre

	Arvavaralja (Oeſterreich)	Regensburg	Koburg	Sagan	Daun (Rheinl.)	Petersburg	Brünn
Januar .	0,0	0,10	0,1	0,2	0,08	0,0	0,0
Februar .	0,1	0,11	0,1	0,0	0,08	0,0	0,0
März . .	0,0	0,22	0,0	0,7	0,16	0,0	0,0
April . .	0,7	1,43	1,0	1,7	0,67	0,0	0,8
Mai . . .	4,6	3,64	2,5	6,1	2,33	2,3	2,9
Juni . .	6,0	4,51	3,4	5,6	2,83	3,0	4,1
Juli . . .	6,1	4,71	4,5	6,9	2,67	3,3	3,6
Auguſt . .	5,4	4,41	3,3	6,7	3,08	3,4	2,6
September	1,2	1,40	0,0	2,2	0,50	0,9	0,8
October .	0,3	0,21	0,2	0,1	0,08	0,0	0,3
November	0,0	0,03	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0
December	0,0	0,06	0,0	0,0	0,08	0,0	0,0
	20 Jahre	61 Jahre 1774—1834	13 Jahre 1843—1855	12 Jahre 1821—1833	12 Jahre 1834—1840 1854—1858	11 Jahre 1842—1856	21 Jahre

	Abo	Nertſchinsk	Maſtricht	Köln	Stettin
Januar . . .	0,0	0,0	0,0	0,06	0
Februar . . .	0,0	0,0	0,1	0,29	0
März	0,0	0,0	0,4	0,59	1
April	0,0	0,0	1,5	1,47	2
Mai	0,4	1,2	2,5	3,12	4
Juni	2,6	6,1	2,9	4,65	3
Juli	4,4	9,5	3,7	4,00	3
Auguſt . . .	2,0	5,4	3,3	4,76	1
September . .	0,6	1,2	1,4	1,29	0
October . . .	0,0	0,0	0,5	0,23	0
November . .	0,0	0,0	0,1	0,06	0
December . .	0,0	0,0	0,1	0,12	0
	12 Jahre	10 Jahre 1847—1856	11 Jahre	17 Jahre 1851—1867	20 Jahre 1846—1866

Digitized by Google

Bezüglich des Einflusses veränderter Bedingungen auf die jährliche Menge der Gewitter, will ich hier nur bemerken, daß in Coblenz und dem in der Eifel gelegenen Daun, die mittlere Zahl der Gewitter von 1834—40, sehr regelmäßig bis auf die Hälfte abgenommen hat, während sich die Zahl der trüben Tage in Daun ebenfalls um die Hälfte verminderte und die Anzahl der Tage mit Regen auf das Doppelte vermehrte. Die Bewohner von Hannover glauben, daß der Höhenrauch die Gewitter von ihrer Stadt abhalte und in der That haben die umliegenden Orte viele Gewitter, während die Anzahl in Hannover und selbst auch in Minden keineswegs beträchtlich ist.

Moritz Wagner bemerkt, daß in dem Hochlande von Costarica sich fast alle Gewitterwolken über den Vulcanen bilden, die dort dem Rücken oder der Flanke des Gebirges aufgesetzt sind.

Von Buitenzorg auf Java berichtet die Novara-Expedition: Links vom Gunung Salak, in Umfang und Höhe weit imposanter, steigt das Gedehgebirge empor. Sein höchster Punkt ist der schlanke, regelmäßige Kegel des Gunung Pangerungo, und diesem zur Linken erblickt man fast in gleicher Höhe die nackten Felsenwände des thätigen Kraters Gunung Gedeh, aus dessen Schlund von Zeit zu Zeit leichte Dampfwolken aufsteigen. Aber dieses erhabene Naturbild erschließt sich nur in den Morgenstunden dem entzückenden Auge des Beschauers. Gegen 10 Uhr Früh lagern sich schon um die luftigen Gipfel Wolken, die sich bereits um Mittag noch mehr anhäufen, und um 3 Uhr Nachmittags hängt mit fast ausnahmsloser Regelmäßigkeit ein Gewitter an den Bergen, das sich häufig unter wahrhaft tropischen Regengüssen mit furchtbarem Ungestüm entladet.

Sicher hat auch die geologische Bildung der oberen Erdschichten einen nicht zu unterschätzenden Einfluß auf die Häufigkeit und örtliche Entstehung der Gewitter. Ich erinnere in dieser Beziehung nur an die übelberufene El Sitio in Neu-Granada und Loma de Pitago bei Popayan. Im Departement Mayenne sollen die dort vorkommenden Massen von körnigem, ungemein eisenhaltigem Grünstein, die heraufziehenden Gewitter regelmäßig zerstreuen.

Analog der jährlichen, zeigen die Gewitter bezüglich ihrer Häufigkeit auch eine tägliche Periode. Jeder weiß aus der eigenen Erfahrung, daß die Anzahl der Nachmittags auftretenden Gewitter weit bedeutender ist, wie diejenige der bei Nacht oder am frühen Morgen ausbrechenden. Nach den Untersuchungen von Fritsch kommen die Gewitter in allen Monaten von 4—10 Uhr Morgens gleich selten vor, vermehren sich aber dann, so daß das Maximum fällt im

April um 2 Uhr Nachm. in Prag; um 4 Uhr Nachm. in Kremsmünster
Mai „ 4 „ „ „ „ 3 „ „ „
Juni „ 5 „ „ „ „ 4 „ „ „
Juli „ 5 „ „ „ „ 3 „ „ „
August „ 3 „ „ „ „ 4 „ „ „
Sept. „ 2 „ „ „ „ 2 „ „ „

Digitized by Google

Merkwürdiger Weise erscheint ein zweites Maximum zwischen acht und neun Uhr Abends und von da ab nimmt die Zahl der Gewitter erst die Nacht hindurch ab. Genauere und umfassendere Beobachtungen haben aber das letzte Maximum nicht bestätigt.

Für München hat Dr. Joh. Carl die Vertheilung der Gewitter bezüglich der täglichen Periode untersucht. Die nachstehende Tabelle enthält die Zahl sämmtlicher von 1842 bis 1859 beobachteten Gewitter, nach ihrer Vertheilung auf die einzelnen Tagesstunden:

Mgs.	1	Uhr	2	Gewitter	Mgs.	9	Uhr	0	Gewitter	Mtgs.	5	Uhr 42 Gewitter
„	2	„	1	„	„	10	„	4	„	„	6	„ 44 „
„	3	„	4	„	„	11	„	7	„	„	7	„ 13 „
„	4	„	2	„	„	12	„	20	„	„	8	„ 27 „
„	5	„	3	„	Mtgs.	1	„	16	„	„	9	„ 9 „
„	6	„	0	„	„	2	„	22	„	„	10	„ 10 „
„	7	„	2	„	„	3	„	54	„	„	11	„ 4 „
„	8	„	2	„	„	4	„	37	„	„	12	„ 11 „

Es ist aus dieser Zusammenstellung ersichtlich, daß das Maximum der Häufigkeit der Gewitter, wie mit dem heißesten Monate, so auch mit der wärmsten Stunde des Tages zusammenfällt und die deutliche Uebereinstimmung der beiden Curven mit dem jährlichen und täglichen Gange der Temperatur, läßt überhaupt keinen Zweifel übrig, daß ein inniger Zusammenhang zwischen der Höhe und Zunahme der Temperatur und der Zahl der Gewittererscheinungen stattfindet. Aus einer Zusammenstellung der beobachteten Temperaturen fand Dr. Ph. Carl, daß die Wärme vor Ausbruch des Gewitters über dem Monatsmittel steht und durch den Ausbruch selbst eine Depression erfährt, welche am Tage bedeutend größer ist, als bei Nacht. Besonders groß ist die Depression der Temperatur bei Gewittern, welche mit Hagel verbunden sind.

Ein ähnlicher Zusammenhang wie mit den Aenderungen des Thermometerstandes, besteht nach den von Buys-Ballot bestätigt gefundenen Untersuchungen Prestels auch bezüglich des Barometers. Der letztgenannte Meteorologe fand folgende Regel bestätigt: „Wenn an einem Orte die Temperatur jeweilig über die mittlere hinausgeht, so kommt ein Gewitter allemal dann zum Ausbruch, wenn der Barometerstand bei seinem Uebergange von einem Maximum zu einem Minimum oder umgekehrt, sich so weit vermindert hat, daß er mit dem mittleren Barometerstande des Beobachtungsortes nahe übereinstimmt."

Für Utrecht hat Dr. Krecke die tägliche Vertheilung der Gewitter in den 15 Jahren von 1848 bis 1863 genau untersucht. Hiernach hat man folgende Uebersicht:

Morgens	0— 2	Uhr	6	Gewitter	Mittags	0— 2	Uhr	52	Gewitter
„	2— 4	„	13	„	„	2— 4	„	50	„
„	4— 6	„	10	„	„	4— 6	„	46	„
„	6— 8	„	8	„	„	6— 8	„	49	„
„	8—10	„	18	„	„	8—10	„	12	„
„	10—12	„	36	„	„	10—12	„	10	„

Digitized by Google

Die täglichen zwei Maxima und Minima sind etwas anders vertheilt wie in Kremsmünster, Prag und München. Im Januar bis März kommen, mit Ausnahme zweier, nur Gewitter vor von 2—8 Uhr; im April von Morgens 10 bis 8 Uhr; im Mai und Juni von Morgens 4 Uhr bis Mitternacht, im Juli und August endlich zu allen Stunden. Im September finden sich keine mehr von Mitternacht bis Morgens 2 Uhr, im October bis Morgens 8 Uhr; das eine im November fand statt Nachmittags zwischen 6—8 Uhr, im Dezember endlich Morgens von 4—6 Uhr.

Eine Untersuchung von 88 Gewittern in den Monaten Juni bis August ergab, daß in dieser Zeit dem Ausbruche eine Temperaturerhöhung vorangeht. Nach dem Gewitter sinkt die Temperatur meist, am meisten 10 bis 12 Stunden später, und diese Erniedrigung betrug im Mittel 1,4° C., zuweilen 6—8 Grad. Der Barometerstand war 71 Mal unter dem Mittel, sonst darüber. Beinahe immer nahm der Luftdruck schon 1 bis 2 Tage vorher ab und diese Abnahme dauerte bis bald nach dem Gewitter. Im Mittel sank das Barometer 4^{mm}, zuweilen aber bis 15^{mm}. In drei Viertel von allen Fällen hatte sich der Wind nach dem Gewitter mit der Sonne gedreht und meist so bedeutend, daß er beinahe dem früheren direct entgegen war.

Meine eigenen Untersuchungen über die tägliche Periode der Gewitterhäufigkeit in Köln nach den Beobachtungen von Dr. Garthe ergibt für die 17 Jahre von 1851 bis 1867 folgende sehr regelmäßige Vertheilung für Köln:

Morgens	0—2	Uhr,	Zahl der Gewitter	3
„	2—4	„	„	1
„	4—6	„	„	3
„	6—8	„	„	3
„	8—10	„	„	5
„	10—12	„	„	8
Mittags	12—2	„	„	19
„	2—4	„	„	39
„	4—6	„	„	34
„	6—8	„	„	12
„	8—10	„	„	11
„	10—12	„	„	5

Das Maximum fällt hiernach auf 3¾ Uhr Nachmittags, das Minimum auf 3 bis 4 Uhr früh.

Nach Betrachtung der jährlichen und täglichen Vertheilung der Gewitter, verbliebe noch, die säculare Häufigkeit d. h. die Zu- und Abnahme innerhalb einer größeren Reihe von Jahren zu untersuchen. Daß solche periodische Schwankungen vorkommen, unterliegt keinem Zweifel. Ein Beispiel dieser Art wurde bereits oben angeführt; ich könnte noch ferner bemerken, daß die Gewitter im Jahre 1860 für Mitteleuropa ungemein

Digitized by Google

zahlreich waren und ſehr viele Verheerungen durch den Blitz angerichtet wurden, während in den nächſt folgenden Jahren 1861, 62, 63 und 64 eine merkliche Abnahme eintrat. Einige Orte, über welche längere Beobachtungsreihen vorliegen, zeigen zudem einen recht klaren Gang der ſäcularen Periode. Für Hohenpeiſſenberg hat man z. B.

Von	1792—1802	Summa	der Gewitter:	342
„	1803—1813	„	„	311
„	1814—1823	„	„	295
„	1824—1832	„	„	211
„	1833—1841	„	„	131
„	1842—1850	„	„	179
„	1851—1859	„	„	235

Für Prag und Mailand hat man ferner:

		Mailand.		Prag.	
Von	1806—1814	Summa der Gewitter	262	Summa der Gewitter	153
„	1815—1823	„ „	290	„	212
„	1824—1832	„ „	223	„	240
„	1833—1841	„ „	195	„	205
„	1842—1850	„ „	185	„	179

Für Köln ergibt ſich:

1851—1855	„	„	97	mittlere	jährl.	Zahl	19,4
1856—1860	„	„	114	„	„	„	22,8
1861—1865	„	„	100	„	„	„	20,0
1866—1867	„	„	42	„	„	„	21,0

Im Allgemeinen liegt aber viel zu wenig Material vor, um hier mehr als allgemeine Vermuthungen wagen zu können. Wo ſich für beſtimmte Gegenden das Klima im Laufe der Jahrhunderte geändert hat, wird hiermit gewiß auch die Anzahl der jährlichen Gewitter gewechſelt haben. Im Ganzen kann ich indeß der auf ſehr wenig zahlreichen Angaben baſirenden Meinung Arago's nicht beipflichten, als ſeien die Gewitter im Alterthum bedeutend zahlreicher geweſen wie gegenwärtig. Keinesfalls tragen die ſpäter zu beſprechenden Blitzableiter etwas zur Verminderung der Gewitteranzahl bei; ſie ſchützen die Gebäude auf welchen ſie angebracht ſind, aber ſie verringern praktiſch weder die Heftigkeit noch die Zahl der Gewittererſcheinungen.

Digitized by Google

Ueber den Zusammenhang zwischen der Lage entgegengesetzter Luftströme und dem Auftreten eines barometrischen Maximums oder Minimums.

Nach Ch. Meldrum und R. Scott.*)

Bisher sind die beiden am meisten gangbaren Vorstellungen über die Ursache der Stürme ziemlich unvermittelt einander gegenüber gestanden. Die eine Ansicht geht von der Existenz zweier entgegengesetzter Luftströmungen einer polaren und äquatorealen aus und erklärt die Stürme als einen Kampf der beiden Ströme, in welchem bald der eine, bald der andere durchdringt. Die andere Ansicht geht von der Thatsache des Auftretens eines barometrischen Minimums aus und erklärt dieses durch einen aufsteigenden Luftstrom, sowie die verschiedenen um den Ort der Luftverdünnung stattfindenden Luftströmungen an der Erdoberfläche durch das Bestreben der umgebenden Luft, die Lücke auszufüllen, welche durch das Aufsteigen der Luft im Centrum entsteht.

Die Untersuchungen von Ch. Meldrum und R. Scott sind nun geeignet, eine Vermittlung zwischen diesen beiden Anschauungsweisen anzubahnen.

Ch. Meldrum, Secretär der meteorologischen Gesellschaft auf Mauritius hat den im südlichen indischen Oceane auftretenden Stürmen eine eingehende Aufmerksamkeit gewidmet.**)

Er fand zunächst, daß die tropischen Orkane des südlichen indischen Oceans, zwischen 6 und 12° südl. Breite, ohne Ausnahme zwischen zwei entgegengesetzten Luftströmungen sich bilden. Von diesen beiden Luftströmungen hat in der Regel die eine die Richtung von West nach Ost, die andere die entgegengesetzte. Die von Westen kommende Luftströmung, welche dem Aequator näher liegt, ist der NW Monsun, während die östliche Strömung, etwas südlicher auftretend, der SO Passat ist. Zwischen beiden Strömungen liegt eine Zone von Windstillen und veränderlichen Winden, in welcher das Barometer tief steht und eine Tendenz zum Sinken hat. Die Drehung des Windes um den Ort des niedrigsten Barometerstandes findet von links nach rechts***) oder übereinstimmend mit der Bewegung des Zeigers einer Uhr statt. Bisweilen ist die Richtung der beiden Luftströme nicht reiner West und Ost, sondern Nordwest und Südost, oder Südwest und Nordost. In allen diesen Fällen findet die Drehung des Windes, sobald die zuerst genannte Strömung nördlich von der zweiten liegt, im selben Sinne statt, wie in dem zuerst angeführten, nämlich übereinstimmend mit dem Zeiger einer Uhr.

---

*) Entnommen der Zeitschrift der österr. Gesellschaft für Meteorologie 1870 Nr. 3.

**) Proceedings of the British Meteorological Society. Vol. IV, p. 283, 322, 392

***) In der nördl. Hemisphäre verhält es sich bekanntlich umgekehrt.

Digitized by Google

Was wäre nun das Gesetz der Windesdrehung in dem Falle, wo die Luftströmungen die entgegengesetzte Lage haben?

Zwischen den Parallelkreisen von 30 bis 45° südl. Breite kommen häufig abwechselnde Streifen von Nord- und Südwinden vor, bisweilen zeigen sie kein Zeichen einer Drehung, sondern scheinen neben einander über einen Raum von mehreren Breitegraden hinzufließen, wobei der Uebergang aus der einen Strömung in die entgegengesetzte sich den Schiffen zur See oft ganz plötzlich fühlbar macht. In anderen Fällen fließt jede dieser Luftströmungen in einer ausgedehnten Curve (so daß die Umbiegung oft nahezu 180° erreicht) scheinbar um eine centrale Axe, indem die Schiffe eine stufenweise Drehung und sodann ein Zurückfallen des Windes erfahren.

Die Richtung der Winddrehung ist mit der relativen Lage der entgegengesetzten Luftströme innig verknüpft, und zwar scheint das Gesetz folgendes zu sein: Wenn die südliche Strömung sich auf der Westseite der nördlichen befindet, so ist die Drehung eine direkte; liegt dagegen der südliche Strom östlich von dem nördlichen, so erfolgt die Drehung im entgegengesetzten Sinne.

Im ersten Falle bewegt sich die Luft um einen Raum tiefen Barometerstandes herum und der Wind ist stärker nahe am Centrum oder der Axe; während in dem zweiten Falle die Luft sich um eine Stelle höheren Luftdruckes bewegt und der Wind am stärksten ist gegen die Peripherie dieses Raumes.

Es kann der Fall eintreten, daß die beiden Systeme so mit einander verbunden sind, daß derselbe nördliche Luftstrom die Ostseite eines Systems mit niedrigem und die Westseite eines Systems mit hohem Barometerstande bildet. Das ganze System hat eine Bewegung nach Osten und daher erfährt dieselbe Localität abwechselnde Aenderungen des Windes und des Luftdruckes.

Was man das Gesetz Buys Ballot's (in Betreff des Zusammenhanges der Windrichtung mit den Differenzen des Luftdruckes) nennt, hat in der südlichen Hemisphäre Geltung für beide Systeme der Winddrehung, das directe und das entgegengesetzte.

Was die Ursache der betrachteten Winddrehungen anbelangt, so scheint die directe Drehung des Windes bei den tropischen Stürmen des südlichen indischen Oceans von der relativen Lage der beiden Luftströme, des polaren und aequatorealen und zweitens von dem Niederschlage der Wasserdämpfe und von dem Aufsteigen erwärmter Luft in dem centralen Raum herzurühren.

Es wurde früher erwähnt, daß Buys Ballot's Gesetz sich nach den Beobachtungen auch für die südliche Zone als giltig bewährt.

Wenn man die Luftströme südlich vom 30 Grad südl. Breite*) betrachtet und wenn der nördliche (aequatoreale) Strom östlich von dem südlichen (polaren) liegt, so ist der Luftdruck am niedrigsten in dem Raume zwischen denselben. Befindet sich dagegen der nördliche Strom westlich von dem

*) Gemäßigte Zone der südlichen Hemisphäre. Anm. d. R.

Digitized by Google

südlichen, so ist umgekehrt der Luftdruck am höchsten zwischen beiden. Mit anderen Worten: Der tiefste Luftdruck liegt immer am westlichen Rande des nördlichen und am östlichen Rande des südlichen Stromes und umgekehrt verhält es sich mit dem Orte des höchsten Barometerstandes. Wenn es also mehrere nebeneinanderliegende mehr oder weniger parallele Luftströme gibt, welche sich über mehrere Breitengrade ausdehnen, so gibt es auch abwechselnde Streifen mit höherem und tieferem Barometerstande, die ersteren bilden eine Art Gebirgsrücken oder Kämme, die letzteren Thäler oder Vertiefungen, wobei die Abnahme des Luftdruckes von dem Kamme zu dem Thale mehr oder weniger rasch erfolgt und in manchen Fällen bis zu 2 engl. Zollen (50 Millim.) erreicht.

An ihrem inneren Rande scheinen jedoch diese Luftströme nicht selten in einander zu fließen und mehr oder weniger vollständige Cyclonen zu bilden. In diesem Falle werden die erwähnten Kämme und Vertiefungen zu elliptischen oder kreisförmigen Stellen höheren oder tieferen Luftdruckes, wobei die Luft im ersten Falle von der Rechten gegen die Linke, im zweiten Falle von der Linken gegen die Rechte sich um diese Stelle bewegt.*)

In beiden Fällen jedoch — es mögen die Luftströme in parallelen Bahnen neben einander oder in Curven sich bewegen — scheint die Beziehung zwischen ihrer Richtung und dem Luftdrucke dieselbe.

Die Windrichtung bildet in beiden Fällen mit den Linien gleichen Luftdruckes (den Isobaren) einen spitzen Winkel, der selten 45° übersteigt und meist nicht über 30° beträgt.

Mit Beziehung auf diese außertropischen Luftströme kann man das Gesetz dahin aussprechen, daß, wenn der Beobachter dem Winde den Rücken zukehrt, der Luftdruck zu seiner Rechten tiefer sein wird, als zu seiner Linken.**)

Dasselbe Gesetz gilt aber auch für die Luftströme der südlichen Tropen, es mögen dieselben in parallelen Bahnen neben einander fließen oder sich umbiegend Cyclonen bilden; stets durchkreuzt die Windesrichtung die Isobaren unter einem Winkel, der in der Regel kleiner ist als 45° und der Luftdruck ist für einen Beobachter, der dem Winde den Rücken zukehrt, niedriger zur Rechten, höher zur Linken.

Ganz ähnliche Verhältnisse finden in der nördlichen Hemisphäre statt. Von der östlichen Grenze der Südwinde zu ihrer westlichen fällt das Barometer und von der Ostseite der Nordwinde zu ihrer Westseite steigt dasselbe.

Will man die Regel für beide Hemisphären in einen Satz zusammenfassen, so kann man dieselbe dahin aussprechen, daß in beiden Hemisphären eine Region niedrigeren Luftdruckes auf der Westseite des äquatorealen und der Ostseite des polaren Stromes liegt und ebenso eine Region höheren Luftdruckes auf der Westseite des polaren und der Ostseite des äquatorealen Stromes.

---

*) Auf der nördlichen Hemisphäre findet das Entgegengesetzte statt. Anm. d. R.

**) Proceedings of the Royal Society. No. 114, 1869.

Digitized by Google

Da nun in der gemäßigten Zone beider Hemisphären die Luft eine allgemeine Bewegung von Westen nach Osten hat, so können die vorstehenden Betrachtungen uns die Mittel darbieten, zu erkennen, welche atmosphärischen Aenderungen an einer bestimmten Station oder an Bord eines Schiffes in jenen Breiten vor sich gehen werden.

Herr Robert Scott, Director des Meteorological Office zu London hatte sich schon ein Jahr vor der Veröffentlichung der Abhandlung Meldrum's mit dem Zusammenhange zwischen dem Auftreten von Stürmen und der vorgängigen Existenz zweier entgegengesetzter Luftströme, eines äquatorealen und polaren, an der Erdoberfläche, beschäftigt.*) Die Fälle, welche seine Aufmerksamkeit auf sich zogen, waren die Tage des 22. Jänner und 8. December 1868, an welchen beiden Ostwinde im Norden des betrachteten Gebiets herrschten, während im Süden (im Canal und in Frankreich) starke Westwinde vorhanden waren. In beiden Fällen war der Barometerstand in England ein tiefer und die Erscheinung endigte damit, daß nach zwei Tagen ein heftiger Sturm aus Süd hereinbrach.

Scott hat nun die telegraphischen Witterungsberichte von 27 Monaten in Bezug auf das Vorkommen entgegengesetzter Luftströmungen untersucht und diese Fälle in zwei Kategorien getheilt, je nachdem der Polarstrom sich nördlich von dem Aequatorealstrome befand oder umgekehrt. Es ergaben sich nun 27 Fälle für die erste und 30 für die zweite Kategorie.

Nach dem Gesetze Buys-Ballot's sollte in den Fällen der ersten Kategorie ein barometrisches Minimum, in jenen der zweiten Kategorie ein barometrisches Maximum zwischen den entgegengesetzten Luftströmen stattfinden. Diese Voraussetzung wird durch die Beobachtungen vollständig gerechtfertigt.

Das Resultat der Untersuchungen Scott's ging ferner dahin, daß die Fälle der ersten Art eine beträchtliche atmosphärische Störung andeuten, jene der zweiten Art dagegen zu versprechen scheinen, daß wahrscheinlich der Wind für einige Tage keine beträchtliche Stärke erreichen werde.

Wenn man die 27 Fälle der ersten Kategorie, in welcher im Norden Ostwinde, im Süden Westwinde vorherrschen, während Nord- und Südwinde nahezu fehlen, näher betrachtet, so findet man, daß auf eine solche Anordnung der Luftströme in der Regel nach kurzer Zeit eine ernstliche barometrische Depression folgt, die öfters in einem Sturme aus Süd endigt. Es folgt nämlich

in 12 Fällen ein Sturm aus Süd in 2 Tagen,
„ 4 „ „ „ „ „ „ „ 3 „
„ 6 „ „ starker Wind aus Süd, jedoch nicht von der Stärke eines Sturmes,
„ 2 „ „ Sturm aus Nordost,
„ 2 „ brach ein Sturm aus Süd unmittelbar herein,
„ 1 Falle erfolgte keine Aenderung der Witterung.

*) Auf der nördlichen Hemisphäre umgekehrt. Anm. d. R.

Digitized by Google

Diese Thatsachen scheinen zu zeigen, daß die Verhältnisse des ersten Falles auf eine tiefer liegende Störung der Atmosphäre hinweisen.

Fast in jedem Falle deuten die Erscheinungen auf die Existenz oder wenigstens das Entstehen eines barometrischen Minimums über dem atlantischen Ocean, welches wahrscheinlich gegen die britischen Küsten fortschreiten und einen Sturm aus Süd mit sich bringen dürfte. Nur in zwei Fällen bewegte sich das Centrum der atmosphärischen Störung südlich von den britischen Inseln vorbei — nämlich in jenen Fällen, in welchen ein Nordost-Sturm folgte.

In den 30 Fällen der zweiten Kategorie, in welchen der Polarstrom in südlicheren Breiten auftrat als der Aequatorealstrom, oder mit anderen Worten, wo Ostwinde im Süden, Westwinde im Norden des Gebietes vorherrschten, hatte man in 11 Fällen keine Aenderung der Witterung;

„ 7 „ verdrängte der Polarstrom den Aequatorealstrom vollständig und es traten Ostwinde über dem Gebiete der britischen Inseln auf;

„ 7 „ war dieses Verdrängen nur ein theilweises und es traten Nordwest-Winde auf;

„ 5 „ folgten Stürme oder starke Winde aus Süd.

Die Fälle der zweiten Kategorie weisen daher nicht als Regel auf das Herannahen einer ernstlichen atmosphärischen Störung hin, obgleich eine solche in fünf Fällen (dem sechsten Theile der Gesammtzahl) wirklich eintrat. In der großen Mehrzahl der Fälle blieb die Witterung entweder unverändert und ruhig, oder der Polarstrom verdrängte mit größerem oder geringerem Erfolge den Aequatorealstrom und die Winde, welche über dem betrachteten Gebiete herrschten, kamen aus Richtungen zwischen NW und Ost her.

Das beschränkte Gebiet, auf welches sich die Untersuchung erstreckte, gestattete nicht die thatsächliche Bildung eines Sturmes auf demselben zu constatiren. Die meisten Stürme der britischen Inseln kommen dahin vom atlantischen Ocean und sind allem Anscheine nach nicht auf dem Theile der Erdoberfläche entstanden, von welchem die Witterungsberichte erhalten wurden. Ebenso ist es begreiflich, daß man nicht im Stande war, die gegenseitige Wirkung der entgegengesetzten Luftströme auf einander — und zwar frei von den Einflüssen, welche die Unebenheiten der Erdoberfläche, beispielsweise eine unregelmäßige in die offene See sich erstreckende Küstenlinie, auf den Wind ausüben — zu untersuchen, wie dies Meldrum für den indischen Ocean gethan hat.

Digitized by Google

Astronomischer Kalender für die Monate November und December.

Planeten-Ephemeriden.

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Merkur.			
Nov. 5	14 3 5,3	−11 2 50,6	23 5,3
10	14 33 54,3	14 12 37,4	23 16,3
15	15 5 14,3	17 7 3,0	23 27,9
20	15 37 7,4	19 41 9,2	23 40,1
25	16 9 38,9	21 51 18,7	23 52,9
30	16 42 52,1	23 34 24,3	0 6,4
Dec. 5	17 16 45,6	24 47 26,2	0 20,6
10	17 51 10,1	25 27 27,7	0 35,3
15	18 25 44,4	25 31 46,1	0 50,2
20	18 59 48,3	24 58 25,9	1 4,5
25	19 32 7,9	23 47 37,2	1 17,1
30	20 0 27,9	−22 4 30,0	1 25,8
Venus.			
Nov. 5	14 11 32,3	−12 2 40,8	23 13,6
10	14 35 54,4	14 11 56,0	23 18,2
15	15 0 26,2	16 12 19,4	23 23,2
20	15 25 36,9	18 2 11,3	23 28,5
25	15 51 18,2	19 39 52,5	23 34,6
30	16 17 29,0	21 3 48,3	23 41,0
Dec. 5	16 44 6,9	22 12 31,5	23 48,0
10	17 11 8,0	23 4 48,1	23 55,3
15	17 38 26,8	23 39 37,8	0 2,8
20	18 5 56,5	23 56 18,1	0 10,7
25	18 33 29,1	23 54 26,2	0 18,5
30	19 0 56,3	−23 34 1,3	0 26,2
Mars.			
Nov. 5	10 26 25,5	+11 34 32,1	19 28,9
10	10 36 46,8	10 38 26,7	19 19,5
15	10 46 52,9	9 42 35,8	19 9,9
20	10 56 43,3	8 47 16,7	19 0,1
25	11 6 16,8	7 52 49,8	18 50,0
30	11 15 32,6	6 59 34,6	18 39,5
Dec. 5	11 24 29,9	6 7 48,5	18 28,8
10	11 33 7,5	5 47 49,1	18 17,8
15	11 41 24,1	4 29 55,1	18 6,3
20	11 49 17,4	3 44 28,5	17 54,6
25	11 46 44,9	3 1 53,0	17 42,4
30	12 3 44,1	+ 2 22 31,4	17 29,7

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Jupiter.			
Nov. 6	5 41 0,0	+22 49 50,3	14 39,1
16	5 37 12,3	22 48 34,0	13 55,9
26	5 32 20,9	22 46 29,3	13 11,6
Dec. 6	5 26 46,4	22 43 32,0	12 26,6
16	5 20 54,0	22 39 48,6	11 41,3
26	5 15 10,2	+22 35 37,7	10 56,2
Saturn.			
Nov. 6	17 41 39,5	−22 28 38,6	2 39,8
16	17 46 3,4	22 31 31,2	2 4,8
26	17 50 45,6	22 33 52,7	1 30,1
Dec. 6	17 55 41,0	22 35 36,2	0 55,5
16	18 0 44,7	22 36 37,2	0 21,2
26	18 5 51,8	−22 36 53,7	23 46,9
Uranus.			
Nov. 6	7 55 5,3	+21 20 38,7	16 53,2
16	7 54 43,8	21 21 58,2	16 13,4
26	7 54 0,4	21 24 15,8	15 33,3
Dec. 6	7 52 56,8	21 27 25,2	14 52,8
16	7 51 35,7	21 31 16,9	14 12,0
26	7 50 0,7	+21 35 39,9	13 31,0
Neptun.			
Nov. 8	1 15 26,4	+ 6 7 6,0	10 5,7
20	1 14 25,6	6 1 19,8	9 17,4
Dec. 2	1 13 37,1	5 56 55,5	8 29,3
14	1 13 3,8	5 54 9,3	7 41,4
26	1 12 47,7	+ 5 53 12,0	6 53,8

Nov. 7	$20^h 25{,}4^m$	Vollmond.
8	2	Mond in Erdferne.
15	21 52,4	Letztes Viertel.
22	6	Mond in Erdnähe.
22	14 14,4	Neumond.
29	11 26,8	Erstes Viertel.
Dec. 5	4^h	Mond in Erdferne.
7	15 $32{,}6^m$	Vollmond.
15	10 4,1	Letztes Viertel.
20	17	Mond in Erdnähe.
22	1 14,2	Neumond.
29	5 31,8	Erstes Viertel.

Planetenconstellationen.

November 11.	4^h	Jupiter vom Monde bedeckt.
„ 13.	18	Uranus „ „ „
„ 24.	9	Saturn „ „ „
December 8.	4	Jupiter „ „ „
„ 10.	23	Uranus „ „ „
„ 21.	13	Sonne tritt in das Zeichen des Steinbocks, Wintersanfang.
„ 22.	—	Eine in Europa sichtbare Sonnenfinsterniß.
„ 22.	2	Saturn vom Monde bedeckt.
„ 22.	7	Venus „ „ „

Digitized by Google

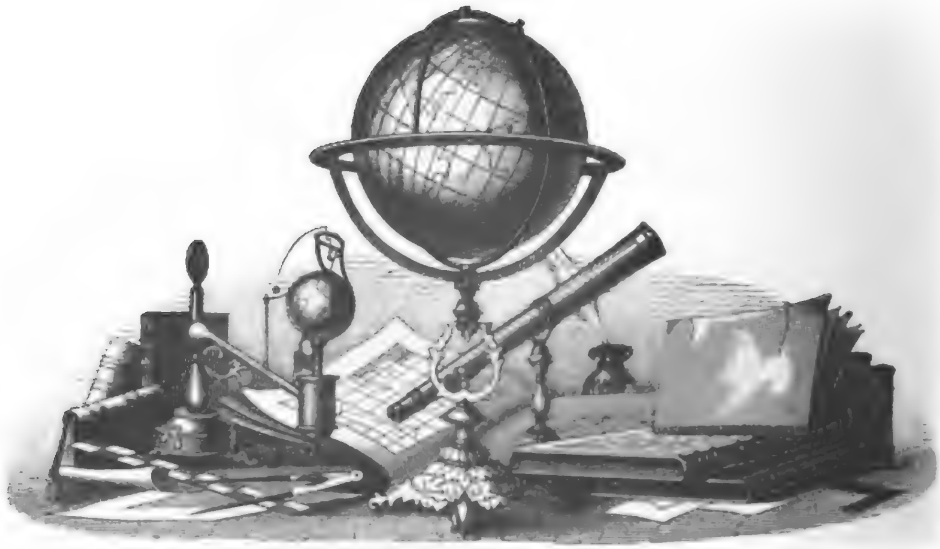
November 1870.

Monatstag.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. M. Z. − W. Z.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. scheinb. AR.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. scheinb. D.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. AR.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. D.	Mond im Meridian.
	m s	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	−16 17,15	14 25 48,38	−14 27 20,6	21 43 18,82	−17 9 24,7	7 15,4
2	16 18,13	14 29 43,95	14 46 28,1	22 33 26,86	13 26 16,1	8 2,2
3	16 18,32	14 33 40,31	15 5 21,0	23 20 57,59	9 12 44,0	8 46,4
4	16 17,71	14 37 37,47	15 23 59,0	0 6 33,87	4 40 54,4	9 28,7
5	16 16,29	14 41 35,45	15 42 21,7	0 51 1,93	− 0 1 25,4	10 10,2
6	16 14,06	14 45 34,25	16 0 28,8	1 35 7,01	+ 4 35 58,9	10 51,5
7	16 11,00	14 49 33,88	16 18 19,8	2 19 30,97	9 1 55,5	11 33,5
8	16 7,10	14 53 34,34	16 35 54,3	3 4 50,34	13 7 0,2	12 16,8
9	16 2,36	14 57 35,65	16 53 12,0	3 51 33,79	16 41 38,5	13 1,8
10	15 56,77	15 1 37,81	17 10 12,5	4 39 59,10	19 36 12,3	13 48,8
11	15 50,32	15 5 40,83	17 26 55,3	5 30 9,64	21 41 28,8	14 37,6
12	15 43,01	15 9 44,72	17 43 20,2	6 21 52,52	22 49 25,2	15 27,7
13	15 34,84	15 13 49,47	17 59 26,7	7 14 40,57	22 54 4,5	16 18,8
14	15 25,80	15 17 55,09	18 15 14,4	8 7 58,96	21 52 22,7	17 9,9
15	15 15,89	15 22 1,58	18 30 43,0	9 1 15,25	19 44 34,9	18 0,7
16	15 5,12	15 26 8,93	18 45 52,1	9 54 9,44	16 34 12,4	18 51,0
17	14 53,50	15 30 17,14	19 0 41,3	10 46 39,64	12 27 50,6	19 41,2
18	14 41,02	15 34 26,21	19 15 10,2	11 39 3,43	7 35 4,0	20 31,7
19	14 27,70	15 38 36,13	19 29 18,4	12 31 54,73	+ 2 8 43,9	21 23,4
20	14 13,54	15 42 46,88	19 43 5,5	13 25 57,93	− 3 34 23,5	22 17,2
21	13 58,56	15 46 58,46	19 56 31,2	14 21 59,43	9 13 13,2	23 13,8
22	13 42,77	15 51 10,85	20 9 35,0	15 20 34,55	14 22 54,8	— —
23	13 26,18	15 55 24,04	20 22 16,6	16 21 50,30	18 37 18,1	0 13,5
24	13 8,81	15 59 38,01	20 34 35,6	17 25 8,61	21 33 23,3	1 15,5
25	12 50,69	16 3 52,74	20 46 31,6	18 29 3,82	22 56 45,7	2 18,0
26	12 31,82	16 8 8,22	20 58 4,4	19 31 45,09	22 45 12,0	3 19,0
27	12 12,23	16 12 24,42	21 9 13,5	20 31 35,53	21 8 1,0	4 16,5
28	11 51,93	16 16 41,33	21 19 58,6	21 27 41,82	18 21 38,2	5 9,8
29	11 30,95	16 20 58,93	21 30 19,4	22 19 58,68	14 44 22,7	5 59,0
30	−11 9,30	16 25 17,19	−21 40 15,6	23 8 55,54	−10 32 58,5	6 44,6

December 1870.

1	−10 47,02	16 29 36,09	−21 49 46,9	23 55 19,95	− 6 1 19,2	7 27,7
2	10 24,11	16 33 55,62	21 58 53,0	0 40 5,60	− 1 20 42,0	8 9,4
3	10 0,60	16 38 15,75	22 7 33,6	1 24 5,75	+ 3 19 21,2	8 50,5
4	9 36,51	16 42 36,47	22 15 48,5	2 8 10,00	7 50 5,6	9 32,1
5	9 11,86	16 46 57,74	22 23 37,4	2 53 2,24	12 2 46,4	10 14,7
6	8 46,68	16 51 19,55	22 31 0,1	3 39 18,23	15 48 10,5	10 59,2
7	8 20,98	16 55 41,87	22 37 56,4	4 27 22,00	18 56 29,2	11 45,6
8	7 54,79	17 0 4,69	22 44 26,0	5 17 21,47	21 17 47,5	12 34,2
9	7 28,13	17 4 27,98	22 50 28,8	6 9 4,96	22 42 57,3	13 24,4
10	7 1,03	17 8 51,72	22 56 4,7	7 2 1,73	23 4 57,4	14 15,5
11	6 33,51	17 13 15,87	23 1 13,4	7 55 28,73	22 20 8,1	15 6,7
12	6 5,59	17 17 40,42	23 5 54,7	8 48 42,85	20 28 52,1	15 57,3
13	5 37,31	17 22 5,33	23 10 8,5	9 41 13,72	17 35 23,0	16 46,9
14	5 8,70	17 26 30,58	23 13 54,7	10 32 51,93	13 46 59,5	17 35,7
15	4 39,78	17 30 56,14	23 17 13,1	11 23 50,69	9 13 16,0	18 24,2
16	4 10,59	17 35 21,97	23 20 3,6	12 14 42,86	+ 4 5 39,1	19 13,2
17	3 41,16	17 39 48,04	23 22 26,1	13 6 15,32	− 1 22 18,6	20 3,7
18	3 11,52	17 44 14,31	23 24 20,6	13 59 22,32	6 54 15,7	20 56,8
19	2 41,72	17 48 40,75	23 25 46,9	14 54 56,05	12 10 21,6	21 53,3
20	2 11,79	17 53 7,33	23 26 45,0	15 53 32,34	16 47 28,3	22 53,2
21	1 41,76	17 57 34,00	23 27 14,8	16 55 11,20	20 21 19,7	23 55,6
22	1 11,68	18 2 0,72	23 27 16,3	17 58 59,95	22 31 3,8	— —
23	0 41,58	18 6 27,46	23 26 49,5	19 3 15,21	23 4 59,3	0 58,6
24	− 0 11,51	18 10 54,17	23 25 54,3	20 5 54,37	22 4 15,9	1 59,6
25	+ 0 18,50	18 15 20,82	23 24 30,8	21 5 20,16	19 41 41,3	2 56,8
26	0 48,40	18 19 47,36	23 22 39,0	22 0 47,78	16 16 27,3	3 49,7
27	1 18,17	18 24 13,77	23 20 19,0	22 52 22,89	12 8 34,9	4 38,3
28	1 47,76	18 28 40,00	23 17 30,8	23 40 44,07	7 35 29,4	5 23,5
29	2 17,14	18 33 6,02	23 14 14,5	0 26 45,00	− 2 51 3,9	6 6,4
30	2 46,27	18 37 31,79	23 10 30,3	1 11 23,25	+ 1 53 48,7	6 48,1
31	+ 3 15,13	18 41 57,28	−23 6 18,2	1 55 34,56	+ 6 30 9,3	7 29,5

Digitized by Google



Neue naturwissenschaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Statistik der durch den Blitzschlag hervorgerufenen Brandschäden. Ueber diesen interessanten aber leider bis jetzt noch sehr wenig bearbeiteten Gegenstand hat unlängst Herr A. Beyer in einer größern Abhandlung im 1. und 2. Heft 1870 der Zeitschrift des Königl. Preuß. statitischen Bureaus, eingehende Mittheilungen gemacht. Seine Untersuchungen erstrecken sich über den Zeitraum von 1856—1867 und umfassen die Blitzschläge in Gebäuden, welche bei 16 deutschen Feuerversicherungsanstalten versichert waren.

Im Ganzen kamen Brandfälle durch den Blitz vor:

1856—1860 .	167
1861—1865 .	196
1866	269
1867	370.

Dieselben vertheilen sich nach Jahren und Wohnplatz-Gattungen wie folgt:

	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867
a) Städte:	11	14	11	17	3	20	11	4	9	15	14	28
b) Land:	67	66	76	77	72	107	78	72	79	101	110	177
c) vereinigt:	66	111	84	127	31	124	77	86	64	115	145	165
d) überhaupt:	144	191	171	221	106	251	166	162	152	231	269	370

Die größere Zahl der Brandunfälle durch den Blitz in den letzten Jahren ist jedoch nicht direct einer größern Zahl und Heftigkeit der Gewitter, sondern zunächst der größern Ausdehnung des Feuerversicherungswesens zuzuschreiben. Die nachstehende Tabelle gibt für 29 deutsche Societäten den procentischen Zuwachs der Versicherungssumme und der Brandunfälle überhaupt.

	für Städte um pCt.	für plattes Land um pCt.	ohne Unterscheidung um pCt.	zusammen um pCt.
a) Versicherungssumme:				
im Jahresdurchschnitt 1861—65 .	24,16	19,80	23,49	23,16
im Jahre 1866	45,64	36,52	45,16	44,24
im Jahre 1867	49,66	41,64	50,39	49,33
b) Zahl der Brandfälle:				
im Jahresdurchschnitt 1861—65 .	30,09	12,01	24,60	22,79
im Jahre 1866	48,38	29,49	38,22	37,29
im Jahre 1867	63,34	46,13	66,02	62,15

Digitized by Google

Die geringere Zahl der Blitzschläge in den Städten ist größtentheils direct der bedeutenden Anzahl hier angebrachter Blitzableiter zuzuschreiben, denn im allgemeinen ist die Zahl der Brandunfälle in den Städten bei weitem größer als auf dem Lande.

Am höchsten ist sie in den größeren Städten; „ja unter diesen selbst (Berlin, Hamburg, Breslau, Frankfurt a. M. und Lübeck) wächst die Durchschnittszahl der Brände pro 1000 Gehöfte annähernd im Verhältniß zur Einwohnerzahl. Stellt man letztere mit der Zahl der Brände in den Jahren 1866 und 1867 überhaupt in Vergleichung, so ergibt sich, daß in beiden Jahren je ein Brand annähernd in Berlin auf 1844, in Hamburg auf 1021, in Breslau auf 3016, in Frankfurt a. M. auf 1535, in Lübeck auf 5285 Einwohner entfallen ist. Hamburg mit seinem großen Handelsverkehr und seiner engen Bauart steht obenan. Neben dem engen Zusammenwohnen der Menschen mag auch der stärkere Gebrauch der Feuerungsanlagen hauptsächlich die Ursache der häufigeren Brände in den Städten sein."

Ueber die Tollwuth. In „Zeitschrift des königl. preuß. statistischen Bureaus. Redigirt von Dr. Ernst Engel. 10. Jahrg. 1870. Heft I und II (Jan. bis Juni) S. 75 und 76" finden sich „Mittheilungen über die Tollwuth", aus denen wir Folgendes hervorheben.

In der Sitzung der Pariser Academie der Wissenschaften vom 4. April d. J. ist die Frage nach der Tödtlichkeit der Bisse tollwüthiger Thiere und nach den dagegen mit Erfolg anzuwendenden Mitteln auf Grund statistischer Angaben zur Erörterung gekommen.*)

Herrn Bouley standen für diesen Zweck die in den Jahren 1863—1868 aus 49 Departements Frankreichs an die Behörden eingegangenen Berichte zu Gebote, welche 320 Verwundungen von Menschen umfaßten. Von diesen 320 Personen starben 129 oder 40,31% in Folge des Bisses; 123 Fälle oder 38% blieben ohne Spuren von Wutherscheinungen; die übrigen 68 Fälle waren nicht genau bestimmt und wahrscheinlich ebenfalls nicht tödtlich. An den Folgen des Bisses waren 49% männliche und 35% weibliche Personen gestorben. Die Altersklasse von 5 bis 15 Jahren wurde am meisten verwundet, aber nur 27% nahmen einen tödtlichen Ausgang, während in höheren Altersklassen sich 48% und resp. 61% ergaben. In der Regel erfolgten die Bisse durch Hunde und zwar fast ausschließlich durch männliche Hunde, in seltenen Fällen durch Katzen und Wölfe. Die Tollwuth trat ebenso stark im Winter, wie im Sommer auf.

Die Frist, in der die Tollwuth bei den gebissenen Personen ausgebrochen ist, wurde in 106 der 129 Fälle mit tödtlichem Ausgange zu 60 Tagen gefunden. Bei Personen von 3 bis 20 Jahren war dieselbe durchschnittlich 44 Tage; bei Personen über 20 Jahre durchschnittlich 75 Tage. Vergehen nach dem Bisse 90 Tage ohne eine Spur von Wutherscheinungen, so ist hiernach die größte Wahrscheinlichkeit zu Gunsten der Unschädlichkeit vorhanden. Der Tod erfolgte meistens am 3. Tage der Wuthkrankheit, selten erst nach dem 4. Tage.

Am gefährlichsten waren die Bisse ins Gesicht, dann kommen die in die Hand, darauf die in die oberen Gliedmaßen, zuletzt die in die unteren Gliedmaßen. Mehrfache Verwundungen waren meist tödtlich.

Was die angewendeten Heilmittel betrifft, so erscheint Herrn Bouley das Ausbrennen mit glühendem Eisen, mit Energie und in der möglichst kürzesten Frist ausgeführt, als das einzige Mittel, durch welches man der Krankheit zu entgehen hoffen kann. Von ausgebrannten Wunden blieben 68%, von nicht ausgebrannten nur 10% unschädlich. Jedenfalls ist das Ausbrennen durchaus anzuempfehlen und nur inzwischen, so lange man darauf warten muß, ist es gut, das verwundete Zellgewebe mit kaustischen Mitteln (Ammoniak oder Höllenstein) zu zerstören. Fehlen die kaustischen Mittel im Augenblick der Verwundung, so muß man

*) Journal officiel de l'Empire français. 5 Avril 1870. Supplément p. 606.

Digitized by Google

zu unmittelbarem Aussaugen der Wunde seine Zuflucht nehmen und ausspucken. Ebenso ist es unerläßlich zum Ausdrücken der Wunde zu schreiten; auch ist es zugleich gut, die Ränder der Wunde einem dauernden Drucke zu unterwerfen und selbst nach dem Ausbrennen ist ein Unterbinden zu empfehlen.

Polizeilich fordert Herr Bouley die strengste Aufsicht auf die Hunde und ihre baldige Einsperrung und Tödtung in Krankheitsfällen. Hierbei spricht er sich gegen den Maulkorb aus, womit jedoch der Berichterstatter in der Zeitschrift des statistischen Bureaus nicht einverstanden ist, der vielmehr denselben für das sicherste Vorbeugungsmittel hält. Dagegen wird ein niedrigerer Satz der Hundesteuer für Hündinnen gegenüber für männliche Hunde empfohlen, in welcher Beziehung namentlich Bezug genommen wird auf „Statistische Mittheilungen über das Großherzogthum Baden für 1869 Nr. 3".

In Preußen sind seit 1844 zuverlässige Berichte in Bezug des Auftretens der Wasserscheu als Todesursache erstattet worden, aus denen sich ergibt, daß im ganzen Staate alten Bestandes von 1844 bis 1867 im Ganzen 523, also im Durchschnitt jährlich 21,8 Fälle eingetreten sind u. z. im Durchschnitt jährlich in der Provinz Preußen 4,1; Posen 1,5; Brandenburg 1,9; Pommern 1,1; Schlesien 4,7; Sachsen 4,4; Westfalen 2,0; Rheinland 2,1.

In demselben Hefte der Zeitschrift des statistischen Bureaus findet sich schließlich noch auf S. 112 ein Nachtrag über die Zunahme der Hundswuth in Baiern nach der außerordentlichen Beilage der „Augsburger Zeitung" vom 2. Juli 1870. Danach sind in Baiern von 1863—1867 4000 Hunde als wuthkrank oder wuthverdächtig erkannt worden und von 836 durch tolle Hunde gebissenen Menschen sind 69 das Opfer der Tollwuth geworden. Dabei wird auf die bei Karl Junge in Ansbach erschienene Flugschrift des königl. bairischen Kreis-Medicinalraths Dr. Adolf Mair „die Frage der Besteuerung des Haltens von Hunden in ihrer Beziehung zur Sanitätspolizei" verwiesen und hervorgehoben, daß das Hülfsmittel gegen die von den Hunden drohende Gefahr in keiner anderen Form gefunden werden könne, als in der Form hoher Besteuerung des Hundehaltens. Dr. H. E.

Abstossung und Anziehung durch Schwingung. „Ich brachte, schreibt Herr Schellbach, die Flamme eines Stearinlichtes fast in Berührung mit einer horizontal befestigten Stimmgabel. Sobald ich die Stimmgabel anstrich, wurde die Flamme ganz deutlich abgestoßen, so lange als die Gabel tönte. Befand sich die Flamme unter der Gabel, so wurde sie niedergedrückt und zu einer Scheibe abgeplattet. Aehnliche Erscheinungen zeigten vertikal befestigte Klangscheiben und Orgelpfeifen. Eine Lichtflamme an der Mündung eines Resonanzkästchens mit einer Stimmgabel, die in der Sekunde 512 einfache Schwingungen machte, wurde stark und immerwährend abgestoßen, so lange die Stimmgabel tönte. Bei stärkerem Tönen der Stimmgabel erlosch das Licht. Eine Gasflamme von einem Centimeter Länge, die aus einem engen Glasrohre strömte, spaltete sich an der Mündung des Kästchens in zwei Zungen. Der von Räucherkerzchen aufströmende Rauch wurde ebenfalls abgestoßen.

Gleich im Anfange meiner Versuche bemerkte ich, daß an Fäden hängende Hollunderkugeln angezogen wurden, sowohl von einer tönenden Stimmgabel, als von vertikal befestigten Klangscheiben. Von dem erwähnten Resonanzkästchen wurden leicht bewegliche Metallscheiben und Kugeln, selbst wenn die Massen 120 Gramm schwer waren und sich acht Centimeter weit von der Mündung befanden, deutlich angezogen und zur Berührung mit dem Kästchen gebracht. — Es scheinen aber nicht alle Stimmgabeln diese Erscheinung in gleicher Stärke hervorzurufen, denn als ich im verflossenen Herbste dieselben Versuche mit anderen Apparaten ausführen wollte, mißlangen sie."

Digitized by Google

Das Spectrum des Kometen I 1870 ist Anfangs Juni zu verschiedenen Malen von Wolf und Rayet auf der Pariser Sternwarte untersucht worden. Es zeigte auf einem continuirlichen Hintergrunde drei helle Streifen, von denen der mittlere der glänzendste ist, während der nach der violetten Seite hin liegende der schwächste ist. Uebrigens sind sämmtliche Streifen sehr schwach und eine genaue Bestimmung ihrer Lage war den Beobachtern nicht möglich, besonders da die Morgenröthe die Untersuchung beeinträchtigte. Das Spectrum besaß im Ganzen eine große Aehnlichkeit mit den Spectren früherer Kometen, besonders mit den von Winnecke in den Jahren 1868 und 1869 entdeckten.

Als die Herren Wolf und Rayet das Licht des Kometen mittels des Polariskops untersuchten, fanden sie dasselbe deutlich in einer durch die Sonne gehenden Ebene polarisirt. Diese Thatsache bestätigt, was man von vornherein wußte, nämlich, daß das Kometenlicht aus zwei Theilen besteht, dem eignen Lichte des Gestirnes und dem reflectirten Lichte der Sonne.

Der Mondkrater Linné. Herr John Birmingham zu Tuam in Irland macht über denselben folgende Bemerkung: „Am 6. Juni, als die Lichtgränze am Rande des Mare serenitatis und des Palus Putredinis lag, sah ich eine breite Vertiefung im Linné während derselbe unter ähnlichen Umständen gewöhnlich nur als eine weiße Fläche erschien. Trotzdem die Luft sehr unruhig war ist die Wahrnehmung völlig zuverlässig. Sie läßt vermuthen, daß um den kleinen Krater herum, ein ausgedehntes Herabsinken stattgefunden hat."

Grosse Höhe einer Gewitterwolke. Herr Dr. Bergsma beobachtete in Batavia am 15. November 1869 ein Gewitter, während dessen im Zenith ein Blitz erschien, dem erst nach 18 Secunden der Donner folgte. Aus dieser Wahrnehmung folgt die Höhe des Ausgangspunktes des Blitzes zu 18000 Fuß über dem Erdboden. Das ist die größte Höhe aus der man mit Sicherheit den electrischen Strahl herabstürzen sah, wenn man die von de l'Isle den 6. Juni 1712 zu Paris gemachten Beobachtungen (aus denen eine Höhe von 25000 Fuß sich ergibt) als unsicher ausschließt. Meine eigenen Beobachtungen ergaben als Höhe eines Blitzes am 16. Mai 1863 12138 Pariser Fuß. K.

Die Erderschütterungen auf der Insel Lissa. Seit dem 29. Juli haben auf dieser Insel wiederholt heftige Erdstöße stattgefunden. An jenem Tage wurde um $5^h\ 40^m$ ein schwacher, 5^m später ein heftiger Stoß verspürt und abermals 1^m später folgten heftige, wellenförmige Stöße. Am 30. Juli $3^h\ 49^m$ Nachmittags bemerkte man abermals einen heftigen, von Detonationen begleiteten Stoß in der Richtung von NO. nach SW. Am 3. August um 1^h früh wurden wiederum verticale Schwingungen bemerkt. Am 6. August beobachtete man in einem Zeitraume von 4 Stunden 3 starke Erdstöße, wovon der zweite mit Detonation.

Vermischte Nachrichten.

Die grosse Brücke über den Mississippi bei St. Louis. Die ganze Brücke besteht, wenn sie fertig ist, aus drei Bogen, welche auf den beiden Widerlagern am Ufer und zwei Pfeilern im Fluß ruhen. Die Widerlager sind von den Flußpfeilern 497 Fuß, die Flußpfeiler selbst sind 515 Fuß von einander entfernt. Der Fluß hat an der Ueberbrückungsstelle eine mittlere Wassertiefe von 30 Fuß, seine Sohle

Digitized by Google

indeß besteht aus einer Lage von leichtem Flußsand in einer Stärke von 60—90 Fuß. Auf dieses Bett konnte man natürlich die Pfeiler nicht stellen, sondern mußte 60 resp. 90 Fuß tiefer gehen, bis man auf den Felsen kam. Das Fundament der Pfeiler liegt daher 120 Fuß unter dem Flußspiegel. Nach einem Congreßgesetz müssen die Brückenbogen 50 Fuß über dem mittleren Wasserstande angebracht werden. Die Pfeiler im fertigen Zustande sind daher 145 resp. 174 Fuß hoch. Die Gründung wurde mittelst Caissons bewerkstelligt. Es sind dies große sechseckige eiserne Kasten von 85 Fuß Durchmesser und 9 Fuß Höhe, welche unten offen sind. Auf diese Caisson wird der Pfeiler aufgemauert, und Pfeiler sammt Caissons werden auf folgende Weise versenkt. Der Caisson ruht mit seiner nach unten offenen Seite auf dem Sande. Sein Deckel ist in der Mitte mit einer gut verschließbaren Oeffnung versehen, die mit einem eisernen Vorzimmer in Verbindung steht; letzteres hat an seiner Decke ebenfalls eine verschließbare Oeffnung und steht mit einem Schacht in Verbindung, in dem eine Wendeltreppe nach der Wasseroberfläche führt. Auf dem Deckel des Caissons sind ferner noch Oeffnungen angebracht, durch welche Röhren gehen, die das Wasser und den in demselben schwimmenden Sand fortschaffen, ferner sind noch Oeffnungen da für das Einpumpen von Luft und das Einspritzen von Wasser, durch welches der Sand gelöst wird. In dem Caisson selbst befinden sich die Arbeiter, welche durch einen Telegraphen mit der Oberwelt kommuniciren können. Die Arbeiter haben die Aufgabe den Sand zu lockern, was mittelst Hacken geschieht. Jeder Arbeiter ist mit einer Lampe versehen. Je tiefer der Pfeiler sinkt, desto unangenehmer wird die Arbeit, weil die Luft immer stärker komprimirt werden muß, um zu verhindern, daß der Caisson nicht bricht von der auf ihm ruhenden Last. Bei 90 Fuß Tiefe war in demselben eine Spannung von 3 Atmosphären, die Arbeiter konnten es daher nicht lange darin aushalten, bekamen Nasenbluten, wurden ohnmächtig, erlahmten ꝛc.; einige mußten in das Spital gebracht werden und sind leider ihren Lähmungen erlegen. Das Gewicht der Pfeiler beläuft sich im fertigen Zustand auf 28 bis 30,000 Tonnen. Die Caissons wurden sehr häufig während ihrer Senkung von Neugierigen besucht, darunter auch von vielen Damen. — Die Pfeiler selbst werden, soweit sie unter Wasser sind, von Kalksteinquadern gebaut, die Schicht indeß, welche mit der Luft in Berührung kommt, ist aus Granit ausgeführt. Die Pfeiler werden durch doppellaufende Bogen aus Stahl miteinander verbunden. Auf diesen Bogen werden dann die beiden übereinander liegenden Fahrstraßen hergestellt, und zwar die untere für Eisenbahnen, die obere für Fuhrwerke und Fußgänger bestimmt. Beide Fahrstraßen sind 50 Fuß breit. Von St. Louis aus führt eine prächtige Straße auf die Brücke, die Washington Avenue. Dieselbe wird durch eine auf 27 Pfeilern ruhende Straße mit der Brücke verbunden. Auf der Seite von Illinois geschieht die Verbindung der Brücke mit dem Land durch Dämme. Die Kosten für dieses Riesenwerk werden auf 4½ Millionen Dollars angeschlagen. Im Jahre 1868 wurde dasselbe begonnen, im Herbst 1871 soll es fertig sein. (Arbeitg.)

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Digitized by Google

Das Auge als Stimm-Meiſter.

Von **Fr. Joſ. Pisko.**

Klar und deutlich ſtand es in meiner Fibel: „Ich höre mit den Ohren, ich ſehe mit den Augen.“ Dann kam die naive Variation: „Mit den Ohren kannſt du nicht ſehen, mit den Augen kannſt du nicht hören“ — was wird jetzt meine gute Lehrerin, ich meine jene alte Fibel, von ihrem Zögling denken, wenn ſie vernimmt, daß er öffentlich behauptet mit dem Auge könne man eine muſikaliſche Gabel genauer ſtimmen, als mit dem Ohr, und — damit auch ich variire — mittels des Sehorgans laſſen ſich Klänge und Töne beſſer ſtudiren, als mit dem Gehör. Entſetzt wird das gute Büchlein ſeine ſteifen Deckel zuklappen und mir mürriſch den kalbledernen Rücken zukehren. Und doch hat meine ehemalige Freundin, die Fibel — ach! wo mag ſie jetzt weilen — Unrecht; ſuchen wir nach, wie ſo?

Wird nicht ein ſehr langſam ſchwingender Metallſtab, auf deſſen glänzende Oberfläche man in einer finſteren Stube einen kräftigen Lichtſtrahl leitet, ſeine Bewegungen dadurch verrathen und abbilden, daß der ſpiegelnde zurückgeworfene Strahl an einer weißen Wand als lichter Punkt die Zitterungen des Stabes nachahmt? Und wenn der Metallſtab ſchneller ſchwingt, ſo wird die Bahn ſeines leuchtenden Punktes, wegen der auf der Netzhaut nachdauernden Wirkung, durch eine Lichtlinie ausgezeichnet — gibt doch die raſch bewegte, glühende Kohle eines Zündhölzchens die nämliche Erſcheinung!

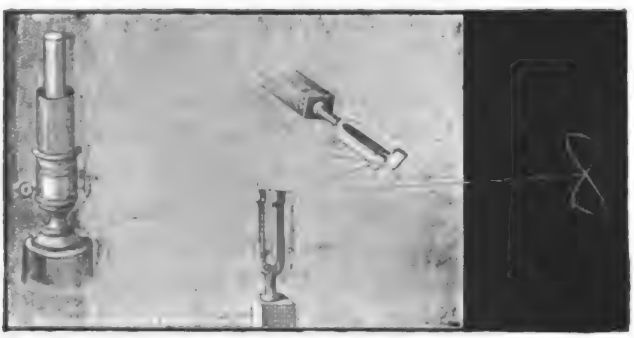


Fig. 1. Rechtwinkelige Zuſammenſtellung von ſchwingenden Gabeln um leuchtende Stimmfiguren zu erhalten.

Digitized by Google

Wenn man nun, wie in Fig. 1, einen sehr kräftigen Lichtstrahl auf die spiegelnden Zinken von zwei tönenden Stimmgabeln fallen läßt, deren Schwingungen rechtwinklig gegen einander gerichtet sind; so empfängt die zweite Gabel den bereits vibrirenden Lichtstrahl der ersten und theilt ihm überdies ihre eigene Schwingungsweise derart mit, daß an einer weißen Wand im Finstern Lichtlinien auftreten, deren Form von dem gegenseitigen Schwingungsverhältniß beider Tonquellen und auch davon abhängt, nach welcher Seite jede der Gabeln zuerst zu schwingen begonnen hat.

In unserem 2., 3., 4. und 5. Bilde (Fig. 2 bis 5) bringen wir einige dieser leuchtenden Tonfiguren, wie sie erscheinen, je nachdem die mit einem Haarbogen kräftig angestrichenen Gabeln entweder im reinsten Einklang oder im musikalischen Verhältniß der Octav, Quint oder Quart stehen.

Die höchst merkwürdigen Lichtzeichnungen in unserem zweiten, dritten, vierten und fünften Bilde verrathen nicht nur auf das Bestimmteste das Tonverhältniß ihrer Erzeuger, der schwingenden Gabeln; sie leisten noch etwas, was das Ohr nie vermag, sie sagen nämlich auch den Stand der Phasen an d. i. ob die Schwingung der einen Gabel jener der andern um etwas vorgeeilt sei. Erregt man zwei im reinsten Einklang befindliche Gabeln genau gleichzeitig, so geben sie eine Gerade als gemeinschaftliches Lichtbild. Beginnt aber die zweite Gabel ihre Schwingungen um ein Achtel Zeittheilchen später, so zeigt sich eine Ellipse. Die unter jeder Tonfigur unseres zweiten Bildes stehende Bruchzahl bezeichnet ihren Phasenunterschied, während die beigesetzten Pfeile die Richtung der Lichtbewegung andeuten.

Nur wenn das Tonverhältniß der schwingenden Gabeln vollkommen rein ist, behält die zuerst auftretende Lichtfigur ungeändert ihre Gestalt und Lage; ist jedoch der genaue Einklang nur im Geringsten gestört, so wird die Ellipse nach und nach alle Formen annehmen, welche den einzelnen Phasen entsprechen und überdies hin- und her schwanken. Es ist demnach klar, daß sich der Unterschied der Töne mit dem Sehorgan sowohl aus der Form als auch aus der Ruhe der leuchtenden Figuren beurtheilen und durch die geeigneten Stimmmittel aufheben lasse.

Und dazu kommt noch, daß gerade die am meisten verschlungenen Lichtfiguren für das Gedächtniß ein gutes Kennzeichen bieten. Für das Tonverhältniß $^3/_4$ sieht man in unserem fünften Bilde bei 0 und $^1/_{24}$ oben oder unten in wagrechter Richtung 3 Scheitel der Curve und in lothrechter Richtung 4 Scheitel. In ähnlicher Weise verhält es sich für das Tonverhältniß $^2/_3$ d. h. man hat hier (Fig. 4) 2 Scheitel wagrecht, 3 Scheitel lothrecht. Die einfacheren Formen behält man leicht ohne Mnemonik. Ueberdies mahnt aber (Fig. 3) die Achterform des Tonbildes an den Ausdruck Octav. Bei dem reinen Einklang erinnert (Fig. 2) die Nullform der Lichtzeichnung, daß hier kein Unterschied bei den Tönen stattfinde, oder daß ihr Verhältniß wie 1 zu 1 sei, worauf man wieder den einfachen Strich der anderen Phasen anspielen lassen kann.

An weißer Wand erscheinen also feurige Tonschriften, welche wie vor alten Zeiten, im Königssaal zu Babylon, „gezählt, gewogen und getheilt"

Digitized by Google

rufen, aber in einem weniger drohenden und jedenfalls verständlicheren Sinne als damals. In der That die geringste Aenderung der Schwingungszahl oder des Gewichtes an den vibrirenden Körpern, die mindeste Theilung oder Störung des Einklanges — und die Lichtzeichen an der Wand geben es auf das schärfste kund. Dies geht so weit, daß selbst ein Tauber (!) auf das genaueste in dieser Weise stimmen kann, und daß Frankreich die verkäuflichen Stimmgabeln amtlich auf diesem Wege prüfen läßt. Auch Rußland hat in Paris 300 große Stimmgabeln für den Normalton a^1 nach dieser Methode anfertigen und auf Resonanzkästen befestigen lassen, um dieselben an die heimathlichen Civil- und Militärorchester vertheilen zu lassen.

Die Tonfiguren (Fig. 2 bis 5) verwandeln die schallende Erscheinung in eine leuchtende; sie setzen das Auge an Stelle des Ohres, sie gestatten gewissermaßen den Ton zu sehen (!). Und da das Hören dabei nicht ausgeschlossen ist, so ermöglicht dieses Verfahren mit zwei Sinnesorganen wahrzunehmen, was sonst nur einem Sinne zugewiesen war. Diese Bereicherung im Gebrauche der Sinne konnte nicht ohne günstige Folgen sein. In der That sind bereits durch das die Tonverhältnisse beurtheilende Auge mehrere hoch wissenschaftliche Fragen endgiltig entschieden worden.

Es ist nun von selbst klar, daß, wo sich an einem tönenden Körper ein leuchtender, spiegelnder oder sonst gegen seine Umgebung abstechender Punkt anbringen läßt, das optische Stimmverfahren ausführbar wird. Und wirklich ist dasselbe auch bei den Zungenpfeifen, bei schwingenden Platten, Membranen und Saiten mit Glück versucht worden. Ja die Saiten waren sogar die ersten Körper, deren Schwingungen mit Hülfe des Lichtstrahles untersucht wurden. Es sind jetzt gerade siebenzig Jahre als Young, der geistreiche Entzifferer der Hieroglyphen, im Finstern auf den Silberdraht, womit eine starke Saite übersponnen war, einen kräftigen Lichtstrahl der Sonne leitete, und die beim Schwingen auftretenden Lichtkrümme mit einem Mikroskope beobachtete. Er gab dann eine Reihe von Abbildungen dieser mannigfach verschlungenen Lichtlinien, welche er einer mathematischen Behandlung fähig erachtete. Aehnliche Versuche waren schon von Young, von Busse und Chladni angestellt worden.

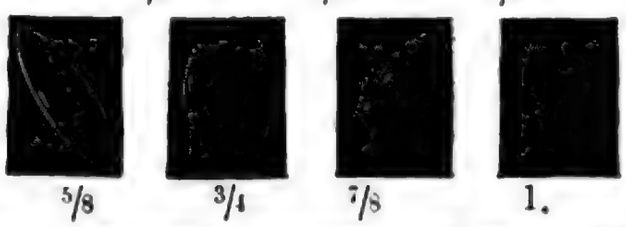
Trotz des Aufsehens, welches die akustischen Lichtfiguren Youngs erregten, wurden sie dennoch bald vergessen. Und selbst als siebenundzwanzig Jahre später Wheatstone dieselbe Erscheinung in anderer Form vorführte, wurde ihre hohe Wichtigkeit — übersehen, wahrscheinlich deshalb, weil diese Erfindung nur in der Gestalt einer physikalischen Spielerei aufgetreten war. Brewster's Kaleidoskop, das Jedermann kennt, hatte die Weltrunde gemacht und war ein Günstling des großen Publicums geworden. Wheatstone wollte dann dem letzteren ebenfalls eine Augenweide aus dem Reiche des Schalles bieten und ersann das Kaleidophon (Fig. 6). Bei diesem reflectirten an schwingenden Metallstäben kleine Kugelspiegel, welche am oberen freien Ende angebracht waren, das Licht in Form schöner Curven. Im Innern folirte Glasperlen gaben die Mignon-Kugelspiegel ab. Dieselben wurden an einigen Stäben, um die Lichterscheinung prächtiger zu

Digitized by Google

machen, auch hie und da mit glänzenden Farbenpuncten verſehen; ſie waren ferner an kleinen ſchwarzen Brettchen angebracht, welche in verſchiedenen Neigungen an dem freien Ende der Stäbe ſich befeſtigen ließen.

Die akuſtiſchen Lichtfiguren des Kaleidophons zeigen ſich am ſchönſten im Dunkeln, wenn Sonnenſtrahlen auf die Knöpfchen geleitet werden. Es wundert mich nur, daß man die Herrlichkeit der Erſcheinung nicht dadurch

Fig. 2. Einklang 1 : 1
Phaſe 0 1/8 1/4 3/8 1/2



5/8 3/4 7/8 1.

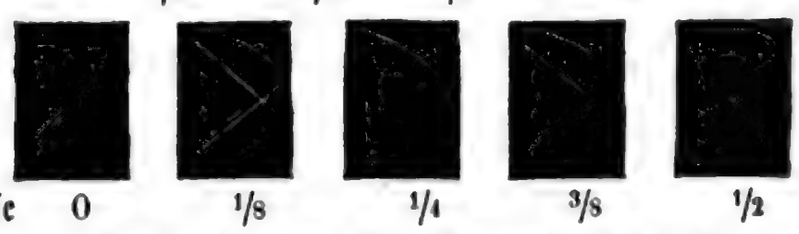
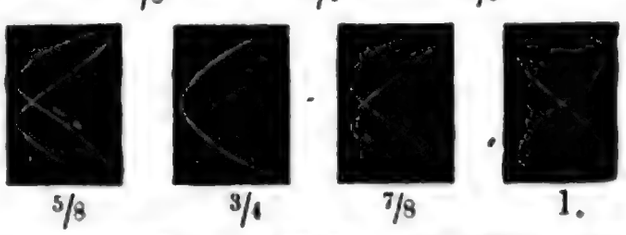
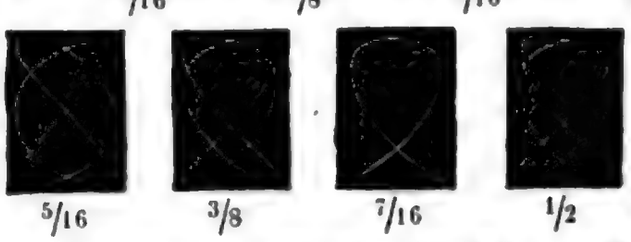


Fig. 3. Octave 1 : 2
Phaſe 0 1/8 1/4 3/8 1/2



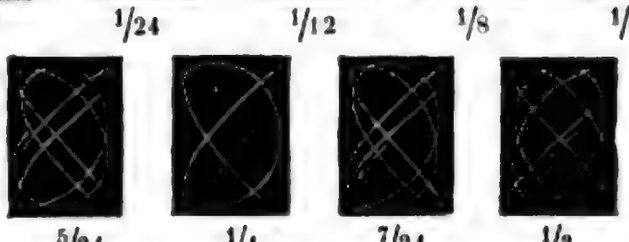
5/8 3/4 7/8 1.

Fig. 4. Quinte 2 : 3
Phaſe 0 1/16 1/8 3/16 1/4



5/16 3/8 7/16 1/2

Fig. 5. Quarte 3 : 4
Phaſe 0 1/24 1/12 1/8 1/6



5/24 1/4 7/24 1/3.

Fig. 2—5. Leuchtende Stimmfiguren aus ſenkrecht zuſammengeſetzten Schwingungen hervorgehend.

Digitized by Google

gesteigert hat, die Stäbe innerhalb eines veränderlichen Winkels, den zwei Planspiegel mit einander bilden, schwingen zu lassen. Die Verbindung des Kaleidophons mit dem Kaleidoskop müßte das Ergötzen des Auges — worauf es ja hauptsächlich abgesehen war — jedenfalls sehr erhöhen.

Das Kaleidophon Wheatstone's, die physikalische Spielerei, enthielt eigentlich die optische Stimm-Methode, was auch Wheatstone wenigstens so weit erkannte, daß er für ernstere Zwecke Stäbe mit rechteckigem Querschnitte anfertigen ließ (Fig. 6), welche wohl abgestimmt wurden und am oberen, freien Ende kleine glänzende Metallkugeln trugen. Je nach der Abstimmung dieser Stäbe gaben die oberen Kugelspiegelchen jene Lichtfiguren, welche wir in unserem zweiten Bilde kennen gelernt haben.

Erst im Jahre 1855 erkannte Lissajous in Paris, daß jeder vibrirende Stab eines Kaleidophons sich eigentlich als aus zwei schwingenden Stäben

Fig. 6. Sechs Kaleidophon-Stäbe nach Wheatstone.

Fig. 7. Das Einreißen von Tonschriften auf berußte Flächen.

bestehend ansehen lasse, welche senkrecht gegeneinander liegen und daß umgekehrt zwei vibrirende Stäbe oder Stimmgabeln, deren Schwingungen man, wie in unserer ersten Figur, senkrecht gegen einander richtet, dieselben akustischen Lichtzeichnungen geben müssen und — die optische Stimm-Methode war erfunden!

Da beim Kaleidophon die Lichtfiguren das Ergebniß von zwei senkrecht combinirten Schwingungen sind, so springt in die Augen, daß man sie nur hervorrufen kann, wenn man das Stäbchen in der Richtung der Diagonale ausbiegt. Jede rein seitliche Erregung eines solchen Stabes möchte bloß eine einfache Bewegung zur Folge haben, für den vollkommensten Einklang, oder für das Tonverhältniß wie 1 : 1 darf das Metallstäbchen cylindrisch oder drahtförmig geformt sein d. i. mit gleichen Ausdehnungen nach jeder Seite des Querschnittes. Die optische Tonfigur ist dann, wie wir schon aus unserem zweiten Bilde wissen, eine Ellipse oder eine Gerade.

Im practischen Leben hat sich bisher das optische Stimmen nur beim Richtigstellen der musikalischen Gabeln bewährt, obwohl sich dieses Verfahren — wie wir schon erwähnten — auch auf Zungenpfeifen, Platten,

Digitized by Google

Membranen und Saiten ausdehnen läßt. Allein es ist in den letzteren Fällen zu umständlich. Bei den Gabeln hingegen kann man es durch Uebung dahin bringen im gewöhnlichen Tageslichte die reflectirten Tonfiguren mit der Netzhaut des Auges ohne weiteres aufzufangen und die Gabel, welche mit Hilfe einer Normalgabel gestimmt werden soll, zweckmäßig abzufeilen, bis die richtige optische Figur sich nicht mehr ändert. Eine Gabel, welche etwas tiefer tönen soll, wird an den Wurzeln ihrer Zinken abgefeilt; soll sie höher klingen, so verdünnt man ihre freien Enden.

Es ist zum Stimmen mittels der Lichtstrahlen nicht einmal nothwendig, daß sich die beiden Gabeln rechtwinklig kreuzen; es genügt, wenn sie irgend einen Winkel miteinander machen; die betreffende Zeichnung (Fig. 2 bis 5) erscheint dann nur verschoben, ihr Hauptcharacter ist aber sogleich kenntlich. Ja, man bedarf auch keiner künstlichen Standvorrichtungen für die Gabeln, man hält ihre zu beurtheilenden, schwingenden Zinken nur unter einem Winkel gegeneinander. Das Stimmen der Gabeln geht dann rasch vor sich, wie ich dies selbst erfahren habe.

Die Vermählung einer tönenden Stimmgabel mit dem Lichtstrahl kann auch dazu benutzt werden, um deren Schwingungen einer größern Versammlung weithin sichtbar zu machen. Dreht man nämlich eine mit einem kräftigen Lichtbündel beschickte, klingende Gabel um ihre Axe, so fallen die Bilder der schwingenden leuchtenden Punkte auf je andere Stellen des weißen Schirmes und also auch der Netzhaut im Auge und man erblickt dann eine Zickzacklinie, als die den Schwingungen entsprechende Wellenlinie. Bei einem tönenden Körper, welcher eine Umdrehung nicht gestattet, läßt man das Lichtbündel von seiner spiegelnden Stelle auf einen rotirenden Spiegel fallen und erhält so die leuchtende Tonschrift. Werden die tönende Gabel und der Spiegel um ihre Axe nach derselben Richtung umgedreht, so erscheinen die sich kreuzenden Lichtbögen in Form einer schönen Lichtkette, weil ja bekanntlich in jedem Spiegel das Bild zum Gegenstande symmetrisch liegt.

Sollten sich diese leuchtenden Tonbilder nicht photographiren und für ein weiteres Studium festhalten lassen? Wir können diese Tonschriften jedenfalls bequemer, genauer und directer erhalten, wenn wir (Fig. 7) an dem freien Ende der Zinke einer Stimmgabel eine schmiegsame Metallspitze befestigen, sodann mit der letzteren einen berußten Cylinder berühren lassen, welchen man mittels einer Schraube auf- oder abwärts bewegt. Das mit der Stimmgabel schwingende Metallschnitzelchen zeichnet, indem es das Schwarze von der Mantelfläche des Cylinders wegnimmt, eine Zickzack- oder Wellenlinie. Hat man den Cylinder (Fig. 7) mit einem stark berußten weißen Papier überzogen, so erscheint jene Tonschrift als weiße Wellenlinie (Fig. 8) auf schwarzem Grunde. Diese Wellenzeichnung benetzt man mit starkem Alcohol, um sie zu fixiren. Man kann das schwingende Metallschnitzelchen der Stimmgabel auf einen berußten Glasstreifen legen und die erstere gleichmäßig in gerader Linie an dem Glasstreifen fortführen. Die

Digitized by Google

so erhaltene Tonschrift läßt sich durch einen schwachen Collodiumüberzug befestigen.

Trägt eine größere, tönende Stimmgabel einen berußten Glasstreifen und radirt man auf der letzteren mittels einer anderen vibrirenden Gabel, welche fortschreitend bewegt wird, eine Wellenkrumme, so wird diese das Ergebniß der vereinten Schwingungen beider Gabeln sein. Die Schreibfläche nimmt nämlich die Erzitterungen der einen Gabel an, während die rußfegende Spitze die Vibration der zweiten Gabel besitzt; die Tonschrift kommt dann durch die zusammengesetzten Schwingungen der beiden Tonquellen zu Stande.

So zart und fein die im Ruße radirten Tonschriften auch sind, so lassen sie sich dennoch einer zahlreichen Gesellschaft auf einmal zeigen, wenn man ihre Bilder mittels eines Linsenapparates vergrößert an eine weiße Wand wirft. Dies kann sogar geschehen, während das erzitternde Federchen die Schwingungs-Zeichnung in's Schwarz der Glasstreifen einreißt. Obwohl sich auch die so erhaltenen Tonschriften zur Beurtheilung des Tonverhältnisses zweier Stimmgabeln benutzen ließen, so unterbleibt dennoch die Abstimmung mittels der im Ruß erscheinenden Tonschriften, weil das rein optische Verfahren (Fig. 1) viel einfacher, genauer und verläßlicher ist.

Die im Ruß eingekratzten Tonschriften leisten jedoch der Wissenschaft und der Praxis sehr wichtige Dienste. Beobachtet man nämlich auf das genaueste die Zeit, welche seit dem Anmerken eines bestimmten Punktes der Tonschrift bis zu einem anderen Punkte am Phanogramme verflossen ist, so kann man auf diese Weise die dem Tone zukommende absolute Schwingungszahl ermitteln. Umgekehrt können aber dann die Schwingungsschriften einer so bestimmten Gabel zur freien Messung sehr kleiner Zeittheilchen dienen. In der That sah man auf der letzten Weltausstellung zu Paris in der französischen Abtheilung für Physik, Instrumente zur Bestimmung der Fluggeschwindigkeit abgeschossener Kugeln, bei welchen mit Hülfe einer zeitmessenden Stimmgabel und eines rasch rotirenden, die bewußte Schreibfläche bietenden Cylinders noch $^1/_{400000}$ Zeitsekunden meßbar sein sollten.

Auch das seit Galilei's Zeiten so berühmte und vielseitig erforschte Fallgesetz läßt sich dadurch sehr schön und einfach studieren, daß eine zeitmessende Stimmgabel an einer frei heruntersinkenden Schreibfläche ihre Schrift einkratzt. In dem Maaße, als die fallende Schreibtafel ihre Bewegung beschleunigt, werden weniger Berge und Thäler der Tonschrift auf derselben Strecke liegen. Aus den so erhaltenen Wellenzeichnungen lassen sich dann die für das Fallen geltenden Zahlen ableiten. Solche und noch andere wichtige Fragen beantwortet die Tonschreibekunst in der bündigsten Weise und sie läßt sich überall anwenden, wo an den vibrirenden Körpern z. B. an Stäben, Platten, Saiten und Membranen ein biegsames Metallsplitterchen oder ein Fahnen-Federchen mit Klebwachs sich befestigen läßt. Es springt von selbst in die Augen, daß die so bewirkte Gewichtszunahme

Digitized by Google

der tönenden Körper, ſo wie die leichte Reibung des Federchens an der Schreibfläche in Rechnung gezogen werden müſſen.

Unſer Leſer wird hoffentlich die neuen leuchtenden und in Ruß radirten Tonfiguren nicht verwechſeln mit den bekannten, älteren Sandzeichnungen, wie ſie auf klingenden Platten ſo regelmäßig und herrlich auftreten. Dieſe

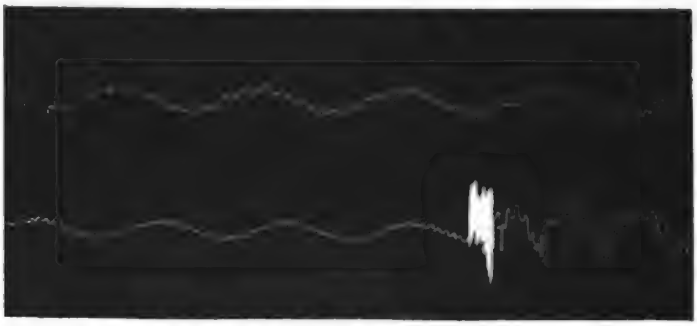


Fig. 8. Tonſchrift einer Stimmgabel.

Klangfiguren Chladni's (1787) zeigen nur die ruhig gebliebenen Stellen der tönenden Körper. Man hatte zwar ſchon früher mit Hülfe von Flüſſigkeiten, welche auf ſchwingende Platten gebracht wurden, die Vibrationen der letzteren ſichtbar gemacht. Aber die in ſolcher Weiſe ſich bildenden, netten, kleinen Wellen ließen ſich weder fixiren, noch an beliebig geformten Körpern hervorrufen.

Erſt im Jahre 1830 ſprach Wilhelm Weber den Gedanken aus, die tönenden Körper ihre Schwingungen ſelbſt aufzeichnen zu laſſen und erſt in jüngerer Zeit ward es damit Ernſt. Der weitberufene Akuſtiker Dr. König in Paris hat auch in dieſer Richtung ein großes Verdienſt. Im Jahre 1862 brachte er eine vollſtändige Sammlung trefflichſt ausgeführter Tonſchriften in den Ausſtellungspalaſt nach London, wodurch er die Aufmerkſamkeit auf dieſen ebenſo intereſſanten als wichtigen Gegenſtand lenkte.

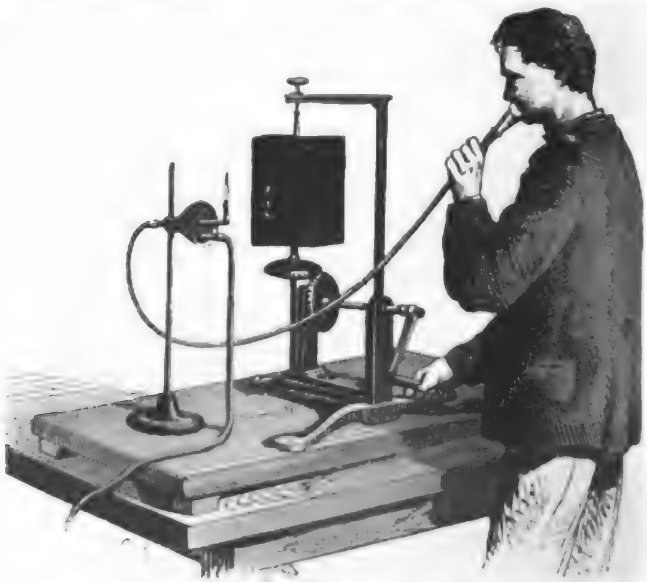


Fig. 9. Flammenzeiger zur optiſchen Beobachtung der Stimme.

Digitized by Google

Auch für die Physiologie verspricht die Tonschreibekunst durch ein genaues Studium mitschwingender Membranen und anderer damit verbundener Körperchen fruchtbar zu werden.

Mit der Herstellung von leuchtenden und radirten Tonfiguren ist jedoch der Wettkampf des Auges mit dem Ohre nicht erschöpft — noch bieten die leichtbeweglichen Flammen, auf welche man die Schallwellen wirken läßt, ein so fruchtbares Mittel die Natur der Klänge tiefer zu ergründen, daß wir es uns nicht versagen können, wenigstens eine jüngere Erfindung hier anzuführen, welche wir dem Dr. König in Paris verdanken. Dieser weitberufene Akustiker läßt nämlich (Fig. 9) die Schallwellen mittels eines Kautschuckschlauches auf ein höchst feines, gespanntes Häutchen drücken, welches die Bewegungen der Luftwellen nachahmt. Dabei preßt die Membrane das in einer kleinen Kapsel angehäufte Leuchtgas mehr oder weniger zusammen. Dadurch kommt es, daß ein aus diesem kleinen Gasmagazin gespeistes Flämmchen in Zuckungen geräth, deren Größe und Form von den Tonwellen abhängt, welche vor dem gespannten Häutchen thätig sind.

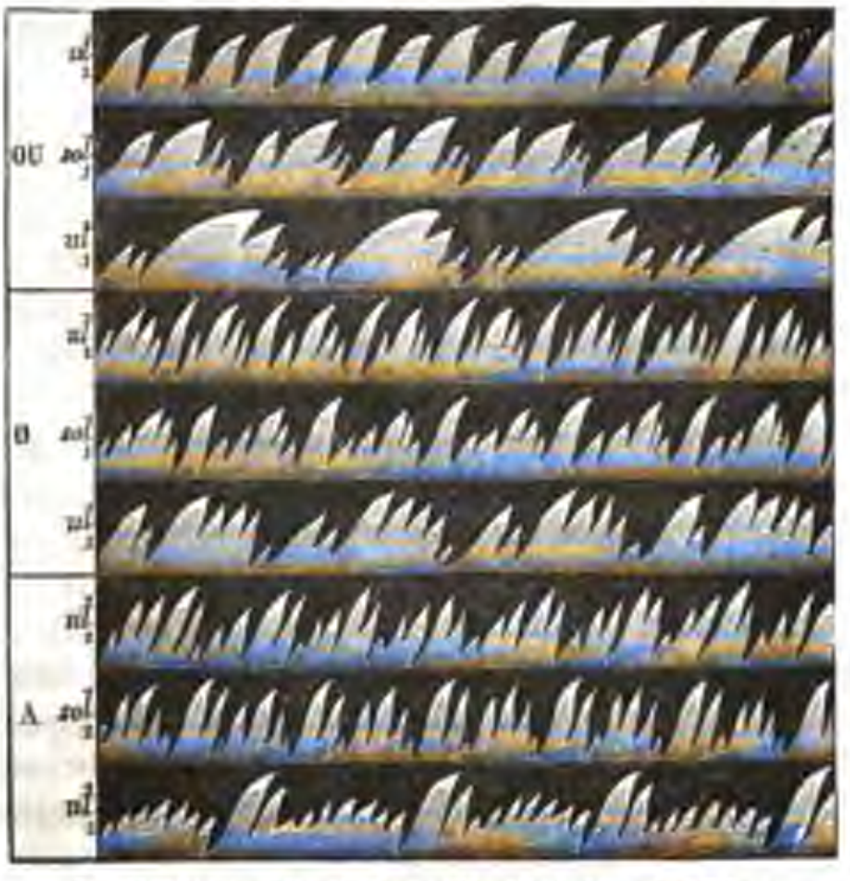


Fig. 10. Flammenbilder bei der optischen Beobachtung der Stimme.

Von diesen einfachen Flammenbüschen hat nun Dr. König eine höchst interessante Anwendung gemacht. Er verbindet nämlich (Fig. 9) seine kleine Gaskapsel mittels eines Kautschuckrohres mit einem Trichterchen. In diesen werden bei der weiteren Oeffnung die Vocale gesungen, während ein vor dem Flämmchen stehender Spiegel rasch gedreht wird. Hierdurch wird den Bildern des von den Luftwellen erzitternden Flämmchens stets eine andere Stelle der Netzhaut im Auge geboten, was zur Folge hat, daß

Digitized by Google

die Flammenbilder in zackige Lichtbänder (Fig. 10) aufgelöst erscheinen, weshalb sie sich gut studiren lassen.

Um nun die Sprache der feurigen Zungen in unserem zehnten Bilde zu verstehen, müssen wir uns erinnern, daß nach den jüngsten Errungenschaften der Wissenschaft die Klangfarbe eines Tones davon herrührt, daß jeder Klang aus mehreren Tönen zusammengesetzt ist, deren Höhen wie die Zahlen in der natürlichen Reihe (1, 2, 3, 4 . . .) wachsen. Der erste dieser Töne ist weitaus der stärkste, er ist im eigentlichen Sinne des Wortes der „tonangebende", er ist der Grundton, nach dem sich der Musiker beim Stimmen richtet, und ihn allein glaubt man zu hören — und doch klingt eigentlich ein harmonischer Chor von Tönen. Je reicher ein Klang an solchen Neben- oder Obertönen ist, desto voller, desto angenehmer ist er zu hören, desto mehr Spitzen in je einer Gruppe zeigt (Fig. 10) das zugehörige Flammenbild.

Die Vocale sind reine Klänge und lassen sich daher leicht singen, während die Consonanten sich als an- oder auslautende Geräusche und regellose Lärmlaute verrathen und zur Musik schlecht passen. Werden (Fig. 9) in den Trichter die Vocale A, O und U auf dieselbe Note hineingesungen, so erblickt man (Fig. 10) beim A die reichsten Gruppen von Flammenbildern, entsprechend den vielen harmonischen Obertönen, welche den Grundton des A begleiten; beim O derselben Note zeigt sich eine minder flammenreiche Gruppe und beim U die ärmste Flammenperiode. Interessant ist das rasche Wechseln im Flammenreichthum, wenn man schnell die Vocale tauscht und die entsprechenden Zwischenstufen, wenn man Nüancen wählt; z. B. einen Vocal zwischen A und O, etwa wie der Wiener das A in Vater lautet und dgl. m.

Der Reichthum der Gruppen an Flammenbildern wird geringer, je höher man den Ton für einen und denselben Vocal nimmt. In unserer Zeichnung (Fig. 10) sieht man die Flammenbilder der Vocale A, O und U, wenn sie in der Tonhöhe C, G und c gesungen werden oder — nach der französischen Bezeichnung — für die Noten ut$_1$, sol$_1$ und ut$_2$.

Mittels des König'schen Flammenapparates (Fig. 9) läßt sich also nicht nur die neue Lehre über die Natur der Vocale und Klänge erhärten, sondern man kann auch den Tonreichthum der Klangfarbe verschiedener Stimmen mit einander vergleichen — ein Wink für Gesangslehrer und Opernleiter. Allein eine solche Flammenkapsel (Fig. 9) gestattet noch eine allgemeinere Anwendung. Wo immer eine Pulsirung zu untersuchen und zu ergründen ist, da wird man das feine gespannte Häutchen der König'schen Flammenkapsel anlegen und die Zuckungen des Flämmchens im rasch gedrehten Spiegel beobachten. In solcher Weise wird auch das Flämmchen das Schlagen des Herzens verrathen. In zarter Herzensangelegenheiten ist also hier für eine sichtbare Antwort gesorgt.

Digitized by Google

Ueber den schädlichen und giftigen Einfluß der Theerfarben.*)

Von **Dr. Herm. Eulenberg** und **Dr. Herm. Vohl** in Köln.

Die Darstellung und Verwendung der Theer-Producte erfordert gegenwärtig in medicinal- und sanitätspolizeilicher Beziehung die größte Aufmerksamkeit. Unter denselben sind diejenigen am wichtigsten, welche in der Färberei Anwendung finden. Die Giftigkeit der Theerfarben ist zwar vielfach besprochen worden; die Ansichten hierüber sind jedoch sehr widersprechend, indem auf der einen Seite die Giftigkeit dieser Farben durch Erfahrung und Experiment nachgewiesen und auf der andern Seite geradezu geleugnet wird. Höchst wahrscheinlich haben die betreffenden Beobachter nicht immer dieselbe Substanz vor sich gehabt. Manche Farben können auf dieselbe Weise bereitet worden sein und haben dennoch eine ganz verschiedene Wirkung auf den thierischen Organismus, weil während der Darstellung Manipulationsfehler unterliefen oder weil bei ihrer Application auf die Stoffe giftige Substanzen zur Anwendung kamen. Bei der Prüfung dieser Farben muß man deßhalb allen Umständen und Ursachen, welche ihre Giftigkeit bedingen, Rechnung tragen. Es ist in dieser Beziehung durchaus nothwendig, stets die Beantwortung folgender Fragen den Untersuchungen zu Grunde zu legen:

1) Ist der Farbstoff aus Substanzen dargestellt worden, welche an und für sich schädlich oder giftig sind?
2) Ist in dem Farbstoff bei der Reinigung ein gewisser Antheil dieser schädlichen Substanzen zurückgeblieben? (Manipulationsfehler.)
3) Wirkt der chemisch reine Farbstoff an und für sich schädlich auf den Thierkörper ein?
4) Erfordert die Application dieser Farben Beizen, welche gesundheitsschädliche Stoffe enthalten und auf der Faser des zu färbenden Stoffes zurückbleiben? (Applicationsmethode.)

Es ist selbstverständlich, daß in manchen Fällen auch mehrere Ursachen gemeinschaftlich schädlich einwirken können.

Die Anilinderivate, resp. Anilinfarbstoffe.

Das Anilin ist schon längst als ein Gift anerkannt worden, und es ist daher leicht erklärlich, daß die Farbstoffe, welche aus diesem Körper dargestellt werden und an und für sich nicht giftig sind, durch den Gehalt an Mutterstoff giftige Eigenschaften besitzen können. Alle Anilinfarben, welche noch unverändertes Anilin enthalten, vermögen deßhalb eine Anilinvergiftung hervorzurufen. Auf diese Weise sind häufig das Rosanilin, Azalëin,

*) Entnommen aus Dingler's Polyt. Journal.

Digitized by Google

Magentaroth und Fuchsin als giftige Farbstoffe bezeichnet worden, wenn sie dem Thierkörper einverleibt ein Krankheitsbild hervorriefen, welches in ihrer Verunreinigung mit Anilin seinen Grund hatte. Der von Bergmann mitgetheilte Fall, in welchem ein Färbermeister einen kräftigen Zug aus einer mit einer concentrirten Lösung von Magentaroth gefüllten Flasche gethan hatte, bot alle Erscheinungen einer Anilinvergiftung dar, wozu namentlich die livide, cyanotische Hautfarbe, die dunkelviolette Schleimhaut der Lippen und Mundhöhle, der vermehrte Puls, die oberflächliche und beschleunigte Respiration, der Schauder über den ganzen Körper, das Zittern an Händen und Füßen, die Eingenommenheit des Kopfes, das Gefühl der Zusammenschnürung der Brust, die Athemnoth und die lebhaften Zuckungen der Hände und Füße gehören.

Abgesehen davon, daß die chemische Analyse keine Spur von Arsen in dieser Farbe nachwies, spricht auch kein einziges Symptom für eine Arsenvergiftung. Eben so wenig ist es aber auch die Anilinfarbe an und für sich, welche hier giftig eingewirkt hatte; vielmehr ist es nur der Antheil an Anilin, welcher bei der Darstellung von Magentaroth in diesem zurückgeblieben war und bei der inneren Aufnahme der alkoholischen Lösung des Farbstoffes die oben genannten Erscheinungen hervorgerufen hatte.

Sind die aus Anilin durch irgend eine Reaction erhaltenen Farbstoffe gleichsam in einem amorphen Zustande, sind sie in Teigform (en pâte) oder in Lösung, so kann man fast immer mit mehr oder weniger Gewißheit auf eine Verunreinigung der Farbe durch die erwähnte Bildungs- und Mutterfubstanz schließen. Befinden sich dagegen die Farben in einem trocknen und krystallinischen Zustande, so ist schon viel eher auf eine Reinheit derselben zu schließen, obgleich auch in diesem Falle derartige Verunreinigungen nicht vollständig ausgeschlossen sind.

Zur Bereitung der Farben aus dem Anilin kommen bekanntlich kräftige Oxydationsmittel zur Anwendung, wovon viele den stärksten Giften zuzuzählen sind. Dahin gehören die Arsensäure, das salpetersaure Queckfilberoxydul und -Oxyd, sowie das Queckfilberchlorid, ferner die ebenfalls mehr oder minder giftigen Körper, wie Chlorzinn, Chlorzink, Antimonoxyd, das Antimonchlorid, Bleihyperoxyd ꝛc.

Selbstverständlich müssen die resultirten Farben, wenn sie noch einen Gehalt an diesen Körpern zeigen, bei ihrer Einwirkung auf den thierischen Organismus ein Krankheitsbild erzeugen, welches der Wirkung dieser verschiedenen Substanzen entspricht. Man würde aber einen großen Fehler begehen, wenn man die Ursache der Vergiftung dem reinen Farbstoff zuschreiben wollte, während nur das beigemengte und nicht gehörig ausgewaschene Metallgift es ist, welches die gefährlichen Erscheinungen bedingt und namentlich die Arbeiter der Anilinfarben-Fabriken der Gefahr einer Vergiftung aussetzt.

Ist neben der metallischen Verunreinigung auch noch von der Mutterfubstanz in der Farbe enthalten, so ist bei einer zufälligen Vergiftung das Krankheitsbild noch complicirter, und es gehört in manchen Fällen eine

Digitized by Google

große Beobachtungsgabe und Erfahrung dazu, um den betreffenden Krankheitsfall richtig beurtheilen zu können.

Viele in der Literatur mitgetheilte Fälle von derartigen Vergiftungen beweisen, daß man nicht überall den strengen und nothwendigen Unterschied zwischen den verschiedenen giftigen Substanzen, welche unter solchen Umständen einwirken können, gemacht hat.

Was die eben aufgestellte dritte Frage betrifft, so kann man bezüglich der aus dem Anilin dargestellten Farbstoffe es als gewiß annehmen, daß sie niemals an und für sich giftig wirken. Sie können nur durch die an sie gebundenen Säuren, wenn letztere giftig sind, einen schädlichen Einfluß auf den Organismus ausüben, wenn sie auf irgend eine Weise demselben einverleibt werden.

Bekanntlich sind die Anilinfarben Verbindungen verschiedener aus dem Anilin entstandener Basen mit Salzsäure, Essigsäure, Arsensäure, arseniger Säure, Pikrinsäure ꝛc. Letztere Säure ist es vorzugsweise, welche in neuerer Zeit häufig mit den verschiedenen Farben verbunden wird. Hierher gehören das mit Pikrinsäure verbundene Anilingrün (Jodanilingrün nach Hofmann), sowie die verschiedenen orangerothen Farbstoffe, welche aus pikrinsaurem Rosanilin und Mauvanilin bestehen.

Bei einer zufälligen Vergiftung mit diesen Farbstoffen müssen die Krankheitserscheinungen nothwendigerweise mit einer Pikrinsäurevergiftung übereinstimmen.

Was die vierte Frage betrifft, so bedürfen viele aus dem Anilin dargestellten Farben zu ihrer Befestigung auf Baumwolle und Wolle besonderer Beizmittel, und es hat sich unter diesen leider das arsenikſaure Natron vorzugsweise geltend gemacht, da die Stoffe, welche unter Mitwirkung dieses Salzes gefärbt werden, brillanter und feuriger sind, als diejenigen, bei denen andere Beizmittel angewandt worden sind. Solche Stoffe sind stets arsenhaltig und können bei ihrer Bearbeitung zu Kleidungsstücken mannigfachen Schaden erzeugen. Manche Farben können alle genannten Mängel besitzen. Anderseits vermögen die Farben verschiedener Fabriken, welche übrigens die gleiche Fabrikationsmethode anwenden, sehr verschiedene Vergiftungssymptome hervorzurufen.

Nimmt man z. B. an, daß ein grün gefärbter Stoff durch Beizen mit arsensaurem Natron und nachheriges Ausfärben mit pikrinsaurem Jodanilingrün seine Färbung erhalten hat, so kann er bei einer Einwirkung auf den Organismus ein Krankheitsbild erzeugen, welches theils der Pikrinsäure, theils dem Arsen zugeschrieben werden muß. Würde dagegen ein Wollenstoff, welcher ebenfalls vorher mit arsensaurem Natron behandelt worden ist, hernach mit anilinhaltigem Rosanilin oder Mauvanilin ausgefärbt, so könnten die schädlichen Einwirkungen, welche ein solcher Stoff auf irgend eine Weise erzeugt, nur auf das Arsen und Anilin zurückgeführt werden.

Abgesehen von der möglichen schädlichen Einwirkung solcher Stoffe beim Verarbeiten derselben zu Kleidungsstoffen und selbst beim Tragen der-

Digitized by Google

selben, können auch Kinder durch Kauen und Saugen an denselben sich Schaden zufügen. Um alsdann ein richtiges Urtheil über die Ursachen der nachtheiligen Einflüsse zu erlangen, ist es durchaus erforderlich, den Stoff selbst einer genauen chemischen Analyse zu unterwerfen, wobei wohl zu beachten ist, daß sich das Arsen als Arsenikſäure hierbei vorfindet.

Von der größten Wichtigkeit ist es fernerhin, die ganze Aufmerksamkeit auf die Thatsache hinzulenken, daß statt der reinen Anilinfarben gegenwärtig auch die mit Farbe geschwängerten Rückstände aus den Anilinfarben-Fabriken zur Darstellung geringer Farbennuancen benutzt werden. So werden z. B. die Farbenrückstände und Waschwässer des Anilinroths, welche vorzugsweise aus arseniger Säure neben geringen Mengen Arsensäure, aus Anilin und Farbstoff bestehen, in jüngster Zeit sehr vielfach zum Färben geringer wollener und gemischter Stoffe benutzt. Die Farben, welche damit erzeugt werden, sind verhältnißmäßig billig und brillant, und zwar ist die letztere Eigenschaft wiederum lediglich durch die Anwesenheit des Arsens bedingt, welches hier als Beize eingewirkt hat.

Derartige arsenikalische Rückstände werden auch in der Weise noch ausgenutzt, daß man dieselben mit rauchender Salzsäure kalt extrahirt, wobei die arsenige Säure größtentheils ungelöst bleibt, und den stark sauren Auszug mit kohlensaurem Natron neutralisirt, wodurch der Farbstoff gefällt, resp. concentrirt wird.

Diese Art von Farben kommt meistens in Teigform vor und kann nie arsenfrei sein. Diese rothe arsenikalische Farbenmasse wird auch nicht selten zur Darstellung von Tapetenfarben benutzt, indem entweder Thonerdehydrat oder sonstige Farbkörper mit derselben vermischt werden. Derartige Tapeten können in Folge des Verstaubens ein Krankheitsbild hervorrufen, welches man mit Unrecht der Anilinfarbe zuschreiben würde. Es ist deßhalb sehr zu beachten, daß man gegenwärtig nicht blos den grünen, mit arsenikalischen Kupferfarben bedruckten Tapeten eine sanitäts-polizeiliche Aufmerksamkeit zu schenken hat.

Gerade wegen der Billigkeit dieser Farbmasse findet sie gegenwärtig die verschiedenste und ausgebreitetste Verwendung. So findet man namentlich hölzerne Spielsachen, besonders kleine Flöten und Schalmeien, welche die Kinder in den Mund nehmen, damit gefärbt. Auch die rothe Farbe der Phosphorzündhölzchen, nicht der Zündmasse, sondern des Holzes stammt häufig von diesen arsenikalischen Rückständen her. Es ist fast unmöglich, alle verschiedenen Gegenstände aufzuführen, welche mit dieser rothen Farbe colorirt sind. Je niedriger die damit gefärbten Gegenstände im Preise stehen, desto eher kann man schon von vornherein die Vermuthung aufstellen, daß ihre rothe Farbe aus dieser schädlichen Quelle geschöpft ist. Sogar Conditorwaaren, Bonbons, Drops ꝛc., welche auf Jahrmärkten verkauft werden, sind bisweilen mit diesem arsenikalischen Roth gefärbt.

Die transparenten, aus Kautschuk angefertigten Gegenstände, welche theils als Spielzeug, theils als Saugstöpsel benutzt werden und roth gefärbt sind, verdienen insofern alle Beachtung, als das Imprägniren dieser Kaut-

Digitized by Google

schukwaaren mit einer weingeistigen Lösung von Anilinfarbe geschieht, welche nie frei von Anilin ist und auch arsenikalisch sein kann. Durch Kauen und Saugen an diesen Gegenständen kann das Anilin resp. Arsen wieder vom Kautschuk abgegeben werden, so daß mannigfache Störungen der Gesundheit die unausbleiblichen Folgen sein müssen.

Nebenbei mag hier noch erwähnt werden, daß auch Murexid zum Färben der Kautschukwaaren benutzt wird. Nach der Methode von Light sollen die Kautschukwaaren, ehe sie in das Murexidfarbebad gelangen, vorher in einer Sublimatlösung gebeizt werden. Es ist nicht fraglich, daß auch bei dieser Methode Vergiftungen vorkommen können, wenn es sich um Kinderspielzeug, Saugstöpsel ꝛc. handelt.

Arsenikalisches Anilingrün mit Pikrinsäure.

In der neuesten Zeit sind wollene und gemischte Stoffe in Mode gekommen, welche prächtig blaugrün gefärbt und mit schwarzen Streifen versehen sind. Sowohl das brillante Aeußere dieser Stoffe, als auch ihre Billigkeit macht sie sehr gesucht, weßhalb ihr Consum ein enormer ist. Werden diese Stoffe, welche bisher aus dem Königreich Sachsen bezogen werden, mit verdünnter Salzsäure behandelt, so verschwindet die grüne Farbe sofort und man erhält eine grünlichgelbe Lösung. Die schwarzen Streifen verändern sich und werden zuletzt purpurroth; ein Beweis, daß sie von Holzfarbe herrühren. Bringt man einen Theil dieser Flüssigkeit, deren Säure theilweise mit Ammoniak abgestumpft worden ist, mit Chlorkalk zusammen, so entwickelt sich der charakteristische und furchtbar stechende Geruch nach Chloropikrin. Ein anderer Theil der Flüssigkeit liefert mit essigsaurem Kali versetzt bei einiger Concentration feine gelbe Nadeln von pikrinsaurem Kali. Beide Reactionen sprechen für die Gegenwart der Pikrinsäure. Ein dritter Theil des salzsauren Auszuges wurde mit metallischem Kupfer in der Siedhitze behandelt. Das Metall erhielt einen grauen metallischen Ueberzug, welcher beim Erhitzen über der Weingeistlampe sich unter Verbreitung des charakteristischen Arsengeruches verflüchtigte. Es muß wiederholt darauf aufmerksam gemacht werden, daß bei den gefärbten Gespinnststoffen das Arsen meistens in der Form von Arsenikſäure vorkommt, weßhalb der Arsengehalt bei geringeren Mengen leicht übersehen werden kann.

Außerdem muß das Kochen der Flüssigkeit mit metallischem Kupfer längere Zeit, wenigstens 15 Minuten lang, fortgesetzt werden, ehe die Reaction erscheint. Es muß nämlich zuerst die Arsenikſäure durch das metallische Kupfer zur arsenigen Säure reducirt werden, worauf sich erst durch weitere Reduktion der letzteren das Kupfer mit metallischem Arsen überzieht. Ein anderer Nachweis des Arsens, z. B. als Arsenwasserstoff oder Schwefelarsen, ist beim Eintritt der erwähnten Reaction mit Kupfer überflüssig.

Nähterinnen, welche sich mit der Bearbeitung dieser Stoffe beschäftigen, bekommen jedesmal einen leichten Ausschlag an den Händen, namentlich an den Fingern, welches mit Jucken verbunden ist und nach einigen Tagen

Digitized by Google

in eine Abschilferung der Epidermis übergeht. In einem Falle schwoll auch das Gesicht an. Die Anschwellung zeigte sich besonders an den Augen, der Nase und am Munde, und war mit einer geringen Röthe und Jucken verbunden.

Die Affection des Gesichts kann entweder durch Uebertragung des reizenden Staubes mittelst der Hände bei zufälligem Jucken und Wischen im Gesicht oder auch durch direktes Bestäuben des Gesichtes beim Auseinanderreißen dieser Stoffe, wobei letztere gewöhnlich in der Nähe des Gesichts gehalten werden, bewirkt worden sein. Das Allgemeinbefinden ist dabei nicht gestört. Die Hautaffection schwindet bald, wenn man mit dem Nähen dieser Stoffe aufhört.

In der jüngsten Zeit hat Dr. Weickert zu Leipzig „einen Fall von lokaler Vergiftung durch arsenfreies Anilingrün" mitgetheilt, welcher sich bei einer Frau ereignete, die ein schwarz und grün gestreiftes wollenes Kleid in Arbeit hatte. Zuerst entzündete sich bei derselben der vierte Finger der rechten Hand, an welchem sich ein Einschnitt befand, welcher durch das Durchziehen des Fadens beim Wichsen desselben bewirkt worden war. Der Finger wurde roth und bedeckte sich mit Blasen. In gleicher Weise erkrankte der dritte und fünfte Finger, dann der zweite und zuletzt der Daumen. Bei fortgesetzter Arbeit erkrankte auch der Handrücken und die Hohlhand. Ueberall bildeten sich Blasen von verschiedener Größe, welche zum Theil platzten und eiterige Flüssigkeit entleerten, zum Theil vertrockneten und Krusten von verschiedener Dicke und Färbung bildeten. Späterhin erkrankte auch die linke Hand und der rechte Unterarm, wo sich nur kleine Bläschen bildeten, welche auf rothem Grunde saßen. Ebenso fing das Gesicht und der freiliegende Theil des Halses an, sich zu röthen und abzuschuppen. Beim Gebrauch der geeigneten Mittel heilte die Krankheit binnen ein paar Wochen.

Weickert behauptet, daß der fragliche Stoff bei der chemischen Analyse keinen Gehalt an Arsen oder Pikrinsäure ergeben hätte. Nach der äußeren Beschreibung stimmt er mit dem Wollenstoff, welchen wir untersuchten, vollständig überein. Auch bei unserem Stoffe war die schwarze Farbe gewöhnliches Blauholzschwarz.

Ferner stimmt das Exanthem, welches Weickert an der linken Hand und am rechten Unterarm, so wie im Gesicht seiner Patientin beobachtet hat, in jeder Beziehung mit den Erscheinungen überein, welche unser Wollenstoff bei der betreffenden Nähterin hervorgerufen hatte.

Daß im Weickert'schen Falle die äußere Reizung am vierten Finger der rechten Hand einen höheren Grad und einen größeren Umfang erreichte, mag wohl in der Schnittwunde, welche sich an diesem Finger vorfand und direkt den schädlichen Staub aufnahm, begründet gewesen sein. Jedenfalls muß es auffallend bleiben, daß der fragliche Stoff arsenfrei gewesen sein soll. Vielleicht hat auch der mangelnde Nachweis des Arsens in der Nichtbeachtung der oben erwähnten Cautelen seinen Grund. Ueber die Anwesenheit der Pikrinsäure in dem uns vorgelegenen Wollenstoff konnte nach den

Digitized by Google

erhaltenen Reactionen nicht der geringste Zweifel obwalten, so daß wir auf Grund unserer Beobachtungen vor dem grün gefärbten und mit schwarzen Streifen versehenen Wollenstoff, welcher aus Sachsen bezogen wird, warnen müssen.

Nebenbei sei hier erwähnt, daß auch ein Grün auf wollenen und gemischten Stoffen vorkommt, welches stark arsenikalisch ist, ohne daß es Schweinfurtergrün enthält. Besonders kommt ein glänzender und glatter, vorzugsweise aus Alpaka bestehender Stoff im Handel vor, welcher weißlich-seegrüne Streifen hat, die aus arsenikſaurem Chromoxyd bestehen.

Die Phenylfarben.

Den Anilinfarbstoffen reiht sich die Gruppe der Phenylfarben an, wozu vorzüglich die Rosolsäure, das Corallin und das Azulin gehören. Auch hier müssen die oben angeführten Fragen ganz besonders in Betracht gezogen werden, widrigenfalls der größte Wirrwar und die widersprechendsten Ansichten entstehen.

1) Obgleich die Rosolsäure (C^5H^4O oder $C^{10}H^8O^2$) als solche eine vollständig unschädliche Substanz ist und kleinen Meerschweinchen in einer Gabe von 1 Grm. ohne den geringsten Schaden beigebracht werden kann, so ist sie dennoch vielfach für giftig angesehen worden. Andererseits kann man nicht leugnen, daß man durch die innere und äußere Application der Rosolsäure Vergiftungserscheinungen hervorrufen kann. In solchen Fällen ist es aber stets nur die Phenylsäure, welche noch dem Farbstoff anhängt und die nachtheilige Wirkung erzeugt.

Die Darstellung der Rosolsäure geschieht nämlich im Großen in der Weise, daß man 3 Th. Phenylsäure, 2 Th. Oxalsäure und 4 Th. Schwefelsäure vier bis fünf Stunden lang in einer Retorte bis auf 140° C. erhitzt. Während der Dauer der Reaction treten Kohlenoxyd und Kohlensäure massenhaft, sowie Dämpfe der Phenylsäure auf. Die teigig verdickte rothbraune Masse muß nun in kaltes Wasser gegossen werden, um die überschüssige Schwefelsäure und Phenylschwefelsäure zu entfernen. Setzt man das Waschen nicht so lange fort, bis alle freie Säure verschwunden ist, so behält die Rosolsäure stets den Geruch nach Phenylsäure. Im Handel kommt fast gar keine Rosolsäure vor, welche nicht durch diesen Mutterstoff verunreinigt ist. Die Giftigkeit der Rosolsäure ist somit lediglich von ihrem Gehalt an Phenylsäure abhängig.

Der größte Theil der Rosolsäure wird nicht direkt zum Färben, sondern zur Darstellung von Corallin benutzt.

2) Das Corallin oder Paeonin kommt entweder als eine rothbraune Masse oder als ein Pulver mit cantharidengrünem Reflex im Handel vor. In Alkohol, Aether, Glyzerin, fetten Oelen und alkalischem Wasser ist es mit scharlachrother Farbe löslich. Es wird dargestellt, indem man Rosolsäure mit Ammoniak in geschlossenen Gefäßen bis auf 150° C. erhitzt und schließlich durch Salzsäure fällt.

Digitized by Google

Seitdem Tardieu durch Erkrankungsfälle und Vergiftungsversuche mit Thieren die Giftigkeit des Corallins nachgewiesen hat, sind neuerdings diesen Erfahrungen ganz widersprechende Ansichten über die Wirkung des Corallins mitgetheilt worden.

Daß durch das Tragen von mit Corallin gefärbten Strümpfen ein Blasenausschlag an den Füßen erzeugt werden kann, hat Tardieu durch die Mittheilungen von acht Erkrankungsfällen unzweifelhaft bewiesen. Er ist nur den bestimmten Nachweis schuldig geblieben, ob die Ursache nur im Farbstoff an und für sich oder in anderen fremden Bestandtheilen zu suchen ist; namentlich hat er nicht genau genug den Beweis geliefert, daß in dem fraglichen Farbstoff kein Metall und besonders kein Arsen enthalten war. Ueberhaupt scheint er nur in dem ersten von ihm selbst beobachteten Falle den Farbstoff auf einen Arsengehalt geprüft zu haben.

Bei den Vergiftungsversuchen wendeten Tardieu und Roussin die subcutane Injection an, wozu eine alkoholische Lösung des Corallins benutzt wurde.

Obgleich Weickert mit Recht darauf aufmerksam macht, daß man durch directe Zufuhr von 80 bis 85 gradigem Alkohol in's Blut die Thiere zu tödten vermag, so haben diese Versuche doch den Beweis geliefert, daß der Farbstoff aus den Strümpfen viel rascher tödtete, als ein von Persoz bezogenes Corallin. Auch blieb ein Kaninchen gesund, nachdem es 12 Tage lang mit Corallin, welches unter Möhren gemischt wurde, gefüttert worden war.

Landrin, Babaut und Bourguignon ziehen aus ihren Versuchen mit Thieren den Schluß, daß Corallin nicht schädlich einwirkt, weder wenn es in alkoholischer Lösung oder als Pulver eingegeben, noch wenn es subcutan injicirt wird.

Diese Schlüsse wurden von Guyot bestätigt. Er fand, daß Corallin auch in großer Dosis nicht giftig ist und auch dann nicht giftig wirkt, wenn es in unmittelbare Berührung mit dem Blute gebracht wird. Man könne das Corallin dreist in der Färberei anwenden, und zwar ebensowohl für sich allein, als abwechselnd mit Anilinviolett. Es dürfe aber nicht hierzu verwendet werden, wenn ihm giftige Substanzen beigemengt wären.

Wir stimmen mit Guyot vollständig überein, daß Corallin gar keine giftigen Eigenschaften besitzt. Wir haben Kaninchen 1 Grm. reines Corallin auf einmal beigebracht, ohne die geringste Störung im Wohlbefinden der Thiere darnach zu bemerken. Trotzdem können aber Fälle vorkommen, in welchen ein mit Verunreinigung versehenes Corallin wirklich schädliche und giftige Wirkungen zeigt. Jedenfalls geht Weickert zu weit, wenn er auf Grund seiner Untersuchungen über die Ungiftigkeit des Corallins die Unschädlichkeit desselben im Allgemeinen annimmt.

Wenn man die oben angeführten vier Fragen in Betracht zieht, so ist es leicht ersichtlich, daß auch das Corallin aus verschiedenen Ursachen verunreinigt vorkommen kann.

Wie schon erwähnt worden, wird das Corallin durch Behandeln der Rosolsäure mit Ammoniak unter erhöhtem Drucke und bei erhöhter Tempe-

Digitized by Google

ratur dargestellt. Bei dieser Einwirkung kann die Möglichkeit der Anilinbildung aus der in der Rosolsäure enthaltenen Phenylsäure durch die Einwirkung von Ammoniak nicht in Abrede gestellt werden. Anilin ist bekanntlich Phenylamid. Selbstverständlich wird die Menge des gebildeten Anilins lediglich durch die Quantität der vorhandenen Phenylsäure bestimmt. Jedenfalls ist ein Anilingehalt im Corallin leicht ermöglicht. Ein anilinhaltiges Corallin kann, wenn es zum Färben benutzt wird, möglicherweise auf die damit beschäftigten Arbeiter durch die Entwickelung von Anilindampf schädlich einwirken. Auf die damit gefärbten Stoffe hat der Anilingehalt bezüglich einer Einwirkung auf die Haut keine Wirkung. Selbstverständlich wird aber ein anilinhaltiges Corallin bei Vergiftungsversuchen oder bei einer zufälligen inneren Aufnahme desselben ein wirkliches Krankheitsbild erzeugen, wenn der Gehalt an Anilin hinreichend groß ist, um eine Wirkung zu äußern. Das Corallin kann aber auch Phenylsäure, welche von der Rosolsäure herrührt, enthalten.

Die mit einem phenylsäurehaltigen Corallin gefärbten Stoffe können auf die Haut reizend einwirken. Es bilden sich aber nach unseren Erfahrungen in einem solchen Falle keine Bläschen, sondern Pabeln, kleine Püstelchen und Furunkeln, wenn bei längerem Tragen der Stoffe auf bloßer Haut die Phenylsäure lange genug einzuwirken vermag. Beim Bearbeiten dieser Stoffe zu Kleidungsstücken kann sich dieser schädliche Einfluß nicht äußern. In dieser Beziehung ist die Thatsache, daß zur Befestigung des Corallins auf Wolle und gemischte Stoffe wiederum das arsenikfaure Natron als Beize benutzt wird, von der größten Wichtigkeit, wodurch auch die Beobachtung, daß der aus solchen Stoffen ausgezogene Farbstoff schädlicher wirkt, als das Corallin selbst, eine hinreichende Erklärung findet. Das Arsen bleibt bei diesem Verfahren an der Faser haften und erzeugt beim Tragen der betreffenden Stoffe die mit Bläschenbildung und späterer Abschuppung verbundene Hautreizung. Nothwendigerweise ist alsdann auch der aus der Gespinnstfaser ausgezogene Farbstoff arsenhaltig. Es finden sich somit in dieser Beziehung beim Corallin ganz dieselben Verhältnisse, wie bei den Anilinfarben. Die Verschiedenheit der Beobachtungen hinsichtlich der Wirkung des Corallins kann nur dann richtig beurtheilt werden, wenn man den Farbstoff selbst, welcher auf irgend eine Weise auf den Organismus eingewirkt hat, vor sich hat und einer chemischen Analyse mit der gehörigen Sachkenntniß unterwirft.

Man würde aber unrecht handeln, wenn man als allgemeinen Grundsatz aufstellen wollte: das Corallin ist unschädlich und ungiftig.

Nirgends sind die medicinal-polizeilichen Maaßregeln nothwendiger, als im Gebiete der Farbstoffe und ganz speciell bei den Anilin- und Phenylfarbstoffen. So lange das Arsen nicht durch ein anderes, ebenso wirksames und billiges Mittel ersetzt werden kann, wird man demselben stets und unter den verschiedensten Verbindungen in der Farbetechnik begegnen. Es bleibt in dieser Beziehung kein anderes wirksames Mittel übrig, als den Verkauf aller Stoffe, welche mit arsenhaltigen Farben behandelt worden sind,

Digitized by Google

zu verbieten. Dieses Verbot müßte sich aber nicht auf einzelne Regierungsbezirke, sondern auf ganze Ländercomplexe erstrecken. Nirgends ist eine internationale Verständigung nothwendiger, als bei der Verwendung der giftigen Stoffe. Bei den jetzigen Bestrebungen für öffentliche Gesundheitspflege sollte man solche schädliche Einflüsse, welche im Verborgenen und desto sicherer wirken, mit derselben Schärfe und nachhaltigen Ueberwachung verfolgen. Die Gifte, die den Hausgeräthen, den Tapeten und Kleidungsstoffen anhaften, berühren uns mehr oder weniger in jedem Augenblicke. Die Wiederholung auch geringer, aber schädlicher Einwirkungen, häuft sich mit jedem Tage in ihren Folgen, bis sich schließlich ein Krankheitsbild entwickelt, dessen Ursprung oft erst spät entdeckt wird.

3) Das Azulin ist ein blauer Farbstoff, welcher in Wasser unlöslich, in Alkohol und Aether und auch in concentrirter Schwefelsäure löslich ist. Man stellt dasselbe durch Erhitzen eines Gemisches von Anilin und Corallin oder Rosolsäure dar. Man steigert die Temperatur bis auf 180 Grad Celsius und unterhält dieselbe mehrere Stunden.

Azulin kann als Verunreinigung unzersetztes Anilin und vom Corallin her Phenylsäure enthalten; die früher aufgeworfenen Fragen müssen somit auch bei diesem Farbstoff beantwortet werden. Nur ein verunreinigtes Azulin kann bei einer etwaigen Einwirkung desselben auf den Organismus ein den Verunreinigungen entsprechendes Krankheitsbild erzeugen. Reines Azulin ist vollkommen unschädlich. Beim Färben mit Azulin gebraucht man meistens nur Alaun als Beize.

4) Corallingelb ist dieselbe Substanz wie das rothe Corallin, nur ist sein Farbeton mehr orangeroth. Da bei seiner Darstellung dieselben Substanzen wie beim rothen Corallin angewendet werden und nur eine Abänderung in der Manipulation selbst, verschiedene Temperatur, Dauer der Einwirkung ꝛc. dabei Statt findet, so treten dieselben Verunreinigungen beim Corallingelb wie beim rothen Corallin auf.

5) Gelber Farbstoff von Fol. Die größte Beachtung verdient ein von Fol dargestellter gelber Farbstoff, welcher eine Säure ist und mit Basen rothe Verbindungen eingeht. Zu seiner Darstellung erhitzt man 5 Th. Phenylsäure mit 3 Th. getrockneter und fein gepulverter Arsenikſäure 12 Stunden lang in einem offenen eisernen Kessel bis auf 100 Grad. Nach dieser Zeit steigert man die Temperatur sechs Stunden lang auf 125 Grad. Wenn die Masse sich aufbläst und teigartig geworden ist, fügt man 10 Th. käufliche Essigsäure von 7 Grad Baumé hinzu. Man löst die Schmelze in vielem Wasser, filtrirt sie durch ein Tuch und setzt Kochsalz im Ueberschuß hinzu. Der Farbstoff wird dadurch in Flocken niedergeschlagen. Zur Reinigung bindet man die Säure an Baryt und zersetzt das Barytsalz mit Schwefelsäure. Der reine Farbstoff scheidet sich in braunrothen, lebhaft glänzenden Blättchen aus. Er löst sich leicht in kaltem und warmem Wasser, in Aether, Alkohol und Holzgeist auf. Nur in Benzol ist er unlöslich. Bei Gegenwart von kohlensauren und kaustischen alkalischen Erden färbt er Wolle und Seide vom dunkelsten Roth bis zum zartesten Hellroth. Für sich allein

Digitized by Google

färbt er gelb in den verschiedensten Nüancen. Auch wird dieser Farbstoff häufig mit Rosolsäure und anderen Farbstoffen versetzt, um braune Nüancen hervorzurufen.

Es ist leicht ersichtlich, daß dieser Farbstoff noch mit Arsenverbindungen verunreinigt sein kann. Ebenso leicht wird er noch überflüssige Phenylsäure enthalten. Werden mit einem derartig verunreinigten Farbstoff Strümpfe oder Jacken gefärbt, so müssen die verschiedensten Hautreizungen entstehen, wenn solche Stoffe auf der bloßen Haut getragen werden. Abgesehen davon, daß die Darstellung dieses Farbstoffs von sanitäts-polizeilicher Wichtigkeit ist, ist er auch an und für sich giftig, da der Entdecker selbst ihn als ein Oxydationsproduct der Phenylsäure ansieht. *)

Da der Fol'sche Farbstoff so viele Gefahren in sich schließt, so sollte er eigentlich ganz aus der Technik verdrängt werden, und zwar um so mehr da J. Roth im Jahre 1863 ein Phenylbraun entdeckt hat, welches durch Behandeln der Phenylsäure mit einem Gemisch von Salpeter- und Schwefelsäure dargestellt wird und ohne Beizmittel zum Färben der schönsten Nüancen in Braun und Gelb benutzt werden kann. Der Farbstoff stellt eine braune, in Wasser unlösliche Substanz dar. Sowohl hinsichtlich der Bereitungsweise, wenn dieselbe unter den gehörigen Vorsichtsmaßregeln geschieht, als auch hinsichtlich seiner Einwirkung auf den thierischen Organismus ist das Phenylbraun unschädlich.

6) Die Pikrinsäure, die nitrirte Phenylsäure wird durch Behandeln des Phenylsäurehydrats mit Salpetersäure dargestellt. Sie gehört unstreitig zu den Phenylfarben. Da bei ihrer Darstellung sich neben der Pikrinsäure auch stets Oxalsäure bildet, so ist die rohe Pikrinsäure stets oxalsäurehaltig. Beim Umkrystallisiren schießt die Pikrinsäure ziemlich rein an, da die Löslichkeitsverhältnisse der Pikrin- und Oxalsäure sehr verschieden sind. Weder eine von der Bereitungsweise herstammende Verunreinigung mit geringen Mengen von Oxalsäure, noch ihre Befestigung auf Stoffe erhöht ihre schäd-

*) Die Dämpfe der erwärmten Phenyl- oder Carbolsäure wirken bei längerer Einwirkung und hinreichender Concentration tödtlich auf Thiere schädlich ein. Ein starkes Kaninchen, welches denselben 15 Minuten lang ausgesetzt wurde, starb 8 Minuten nach dem Experiment unter Zuckungen und spasmodischer Herz- und Respirationsthätigkeit. Der Tod erfolgt durch Bildung von Capillarembolien, wodurch zunächst der kleine Kreislauf gestört und aufgehoben wird. Bekannt ist die Eigenschaft der Phenylsäure, albuminöse Gebilde überhaupt zu coaguliren. Ihre Einwirkung auf alle Schleimhäute ist eine höchst irritirende. Ganz besonders werden die Augen angegriffen. Ein starkes Kaninchen, welches drei Stunden in einem Glaskasten verweilte, in welchem 60 Gramm Phenylsäure in einer Schale zur Verdunstung kamen, wurde von einer vollständigen Ophthalmoblenorrhoe befallen, welche ein Ektropium zur Folge hatte. Die Cornea war erodirt und opalisirt. Erst nach zehn Tagen trat Heilung ein. Die Phenylsäure unterscheidet sich in dieser Beziehung vom Kreosot ganz bedeutend. Ein Meerschweinchen verweilte eine halbe Stunde in den dichten Dämpfen von Kreosot, welches aus Buchentheer bereitet war. Es bildete sich hierdurch nur eine Reizung der Bronchien mit Schleimrasseln aus. Die Augen blieben ganz intact. Auch das Allgemeinbefinden erlitt keine weitere Störung; nur das Schleimrasseln in den Bronchien hielt mehrere Tage an.

Digitized by Google

lichen Eigenschaften. Da sie schon an und für sich die Beize abgibt, so bedarf sie keines anderen Beizmittels. Sie ist aber an und für sich ein stark wirkendes Gift. Ein Meerschweinchen, welches 20 Minuten lang den Dämpfen von Pikrinsäure ausgesetzt wurde, starb 2½ Stunde nach dem Experiment. Ein junges Meerschweinchen starb nach einer subcutanen Injection von 0,015 Grm. in wässeriger Lösung binnen 11 Tagen. Bei einem starken Kaninchen, welchem 0,2 Gramm Pikrinsäure innerlich gegeben wurde, trat der Tod nach drei Stunden ein. Eine Taube, welche 0,1 Gramm erhielt, starb nach 4 Stunden unter den fürchterlichsten Convulsionen.

Die Anwendung der Pikrinsäure, sowohl in der Färberei, als auch in der Ernst- und Lustfeuerwerkerei ist eine sehr große. In jüngster Zeit wird Seide nach dem Beizen mit Pikrinsäure durch ein Bleibad genommen, wodurch sich schwerlösliches pikrinsaures Bleioxyd auf die Seide niederschlägt. Man erstrebt dadurch eine Gewichtszunahme, was man in der Färberei als „Schweren" der Seide bezeichnet. Früher war nur das Schweren der schwarzen Seide möglich. Die Einführung der Pikrinsäure in der Färberei ermöglicht aber ein Schweren aller seidenen Stoffe, bei denen die Pikrinsäure in Anwendung kommt, mag es sich um Gelb und Grün in den verschiedensten Nüancen oder um Hellbraun, Orange und Hochroth handeln; ein Umstand, welcher namentlich bezüglich des Gebrauches der Nähseide von sanitäts-polizeilicher Wichtigkeit ist.

7) Die Pikraminsäure, ein Derivat der Pikrinsäure, wird durch Einwirkung reducirender Mittel (Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium) auf Pikrinsäure oder durch Einwirkung der Salpetersäure Aloë succotrina dargestellt. Sie stellt granatrothe, sehr glänzende Nadeln dar, welche gepulvert orangeroth erscheinen. Sie ist im Wasser noch schwerer löslich als Pikrinsäure. Durch die Darstellung kann ihre Giftigkeit nicht erhöht werden; aber sie kann noch unveränderte Pikrinsäure enthalten, wodurch ihre Giftigkeit vermehrt wird.

Bei ihrer Application auf Stoffe gebraucht man neben Eisen und Kupfer bisweilen auch arsenikfaures Natron, was man bei den mit dieser Säure gefärbten Stoffen zu beachten hat.

Bezüglich der Einwirkung der Pikraminsäure auf den thierischen Organismus ist die Thatsache höchst interessant, daß sie in größeren Gaben nur Durchfall erzeugt; bei kleinen und lange fortgesetzten Gaben tritt jedoch schließlich eine vollständige Pikrinsäurevergiftung ein, indem sich aus Pikraminsäure Pikrinsäure regenerirt. Auf welche Weise dieser Vorgang Statt findet, läßt sich noch nicht erklären. Eine Taube erhielt am ersten Tage 0,05 Grm., am zweiten Tage 0,1 Grm., am dritten Tage 0,15 Grm. und am vierten Tage 0,2 Grm. Pikraminsäure. Freßlust und allgemeines Verhalten blieb ungestört. Höchstens konnte man einige Zuckungen, welche den Körper leicht erschütterten, bemerken. Am 5. Tage trat nach einer abermaligen Gabe von 0,2 Grm., verminderte Freßlust und Erbrechen ein. Letzteres wiederholte sich aber nicht. Am 6. Tage erhielt sie nochmals 0,2 Grm., so daß die gesammte Menge der beigebrachten Pikraminsäure 0,9

Digitized by Google

Gramm betrug. Drei Stunden nach der letzten Gabe zeigten sich Schwanken, Würgen, Schütteln und Convulsionen. Durch letztere wurde sie stets, was auch bei der Pikrinsäurevergiftung der Fall ist, rücklings geschleudert. Die heftigsten Krämpfe dieser Art hielten 8 Stunden lang an, worauf der Tod in der Rückenlage unter starkem Tetanus eintrat. Bei der Section ergab die chemische Analyse im Magen, in der Leber und im Kropfe einen ganz deutlichen Gehalt an Pikrinsäure, abgesehen davon, daß auch der übrige Leichenbefund, wozu namentlich das von geronnenem und wenig flüssigem Blute strotzende Herz, sowie die vorherrschend ausgesprochene Coagulation des Blutes in den Venen gehört, mit dem bei der Pikrinsäurevergiftung übereinstimmte.

Aus allen diesen Thatsachen geht zur Genüge hervor, wie wichtig die Lehre von den Theerfarben für die Medicinal- und Sanitäts-Polizei ist.

Der Golfstrom, nach den Untersuchungen

von **Dr. A. Petermann.**

Im vorigen Jahrgange der Gaea ist in einem besonderen Artikel eine kurze Uebersicht der gegenwärtig aufgestellten Theorien über den Ursprung des Golfstromes gegeben worden. Aus dem dort Mitgetheilten schon, leuchtet die Wichtigkeit ein, welche eine genauere Untersuchung und Discussion des sehr bedeutenden thermometrischen Materials, welches über den Golfstrom sich angesammelt hat, für die Frage nach dem Ursprunge sowohl als nach der vollen Bedeutung dieser wichtigsten unter allen maritimen Strömungen besitzen muß. Eine solche Untersuchung in größtem Umfange verdankt die Physik der Erde gegenwärtig dem verdienten deutschen Geographen Herrn Dr. Petermann in Gotha. Der berühmte Gelehrte hat die Resultate seiner Untersuchungen in Karten niedergelegt, welche die Lage und Wärmeintensität des Golfstromes im atlantischen Meere, für die Monate Januar und Juli dem Auge übersichtlich darstellen. Eine größere Abhandlung begleitet diese werthvollen Karten. In der Einleitung gibt Herr Dr. Petermann eine kurze Uebersicht dessen, was man bis dahin von dem Golfstrom wußte oder doch zu wissen glaubte. Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes, und um die richtigen Gesichtspunkte zur Würdigung der Petermann'schen Arbeit zu gewinnen, möge diese Einleitung unter Wegfall der Anmerkungen hier Platz finden.

„Als ich vor 5 Jahren die Erforschung der Polar-Gebiete anzuregen suchte, nahm ich Gelegenheit, eine Uebersicht der Meeresströmungen zu geben, in Text und Karte, wobei ich besonders auch des Golfstromes gedachte.

Bis zu jener Zeit ließen noch die meisten Karten und Autoren den Golfstrom als solchen etwa bis zum 45. Parallel nördlicher Breite gehen,

Digitized by Google

da umbiegen und sich zur Afrikanischen Küste wenden; fast ausschließlich auf jenen südlichen Theil der allgemeinen Nord-Atlantischen Strömung beschränkte sich die Vorstellung und Kenntniß des Golfstromes.

Meine Vorstellung von der Ausdehnung und der Mächtigkeit des Golfstromes im Jahre 1865 drückte ich in folgenden Worten aus: — Anstatt einer schwachen und unbedeutenden Drift von Neu-Fundland nördlich gegen Europa hin, wie man sie bisher angenommen hat, betrachten wir vielmehr diesen nördlichen Theil des Golfstromes als eine der mächtigsten Strömungen der Erde, wenn er auch in seiner bloßen äußeren Erscheinung als Meeresstrom weniger imposant ist, sich verhältnißmäßig nur langsam fortbewegt, auf der Meeresoberfläche weniger bemerkbar und für den Schiffskurs wenig von Belang ist. Denn die Meeresströmungen haben noch ganz andere Funktionen als die eines starken, die Schiffskurse afficirenden Oberflächenstromes. In diesem unserem Sinne führen wir den Golfstrom als eine tief gehende, permanente warme Strömung von Neu-Fundland zu den Küsten von Frankreich, den Britischen Inseln, Skandinavien, Island, gegen Grönland, zur Bären-Insel und Jan Mayen, nach Spitzbergen und dessen Westküste hinauf bis zum 80° N. Br., nach Nowaja Semlja und hier in das eigentliche Polarbecken hinein, bei den nördlichsten Vorgebirgen Sibiriens vorbei, lassen ihn bei den Neu-Sibirischen Inseln unter dem Russischen Namen der berühmten, von Hedenström vor beinahe 60 Jahren entdeckten, von Wrangell und Anjou vollständig bestätigten Polynja auftreten und verfolgen seinen Einfluß noch deutlich beim Kap Jakan. In dieser Ausdehnung und Mächtigkeit haben wir den Golfstrom unseres Wissens zuerst aufgefaßt und auf der Karte bestimmt verzeichnet, und zwar schon vor 13 Jahren bei Gelegenheit einer auf Befehl des englischen Parlaments gedruckten Mittheilung an den verstorbenen Admiral Sir Francis Beaufort, Chef der Hydrographischen Abtheilung der Englischen Admiralität.

Ich habe bei jener Gelegenheit die wunderbaren und großartigen Wirkungen des Golfstromes von Neu-Fundland bis zum Kap Jakan in der Nähe der Bering-Straße speciell verfolgt.

In zwei seit jener Zeit publicirten Monographien: „Das nördlichste Land der Erde" und „Das neu entdeckte Polar-Land und die Expeditionen im Eismeere nördlich der Beringstraße von 1648 bis 1867", habe ich einen Arm des Golfstromes bis tief ins Eismeer zum Smith-Sund und eine andere warme Strömung vom Pacifischen Ocean durch die Bering-Straße bis zu dem von Kellett und Long entdeckten Polar-Lande nachgewiesen.

Wenn nun auch seit 1865 wichtige Stimmen gegen meine Ansicht von der Ausdehnung und Mächtigkeit des Golfstromes laut geworden sind, so halte ich dieselbe noch heute völlig aufrecht und bringe nunmehr die Zahlen wirklicher Beobachtungen, auf die sie sich stützt und ohne welche man freilich der willkürlichsten Theorie und Hypothese Preis gegeben ist.

Vorerst sei einiger der zahllosen Einwürfe gedacht.

Digitized by Google

Der verdiente Englische Hydrograph A. G. Findlay trug der Geographischen Gesellschaft von London am 8. Februar 1869 vor, daß der eigentliche Golfstrom, wie er aus der Florida-Straße komme, der Breite und Tiefe seines Volumens nach vollständig unzureichend sei, um die Küsten Europa's zu erreichen oder einen Einfluß auf deren Klima auszuüben, zumal es bei der Stärke der Strömung ein bis zwei Jahre erfordern möchte, um von der Florida-Straße bis Europa zu gelangen, während welcher Zeit die Wärme des Wassers so abgenommen haben möchte, daß sie keinen wärmenden Einfluß mehr auszuüben im Stande sein könnte; daß ferner der Golfstrom bei Neu-Fundland durch den Polarstrom eine völlige Vernichtung erfahre und weiterhin gar nicht mehr zu bemerken sei; das milde Klima Nordwest-Europa's sei nicht dem Golfstrom, sondern der allgemeinen Drift des ganzen Nord-Atlantischen Oceans zuzuschreiben, und deßhalb sei auch eine besondere Bezeichnung und Benennung wünschenswerth.

Daß der Golfstrom in seinem Laufe gegen Europa eine seiner Richtung entsprechende Driftströmung in sich aufnimmt, ist wahrscheinlich und natürlich. Aber auch eben so unzweifelhaft ist, daß der Golfstrom gleichsam den Stamm oder den Hauptfluß der ganzen Nord-Atlantischen Ocean-Bewegung bildet, und zwar zu allen Zeiten des Jahres, wie aus Maury's Thermal-Karten aufs Bestimmteste hervorgeht. Bei den Strömen des Festlandes sagt man, ein Fluß entspringe da und da und münde da und da, das heißt aber nicht, daß der kleine Quellbach des Hauptstromes aus sich selbst allein die große Wassermasse zuführe, die in der Mündung des Flusses enthalten sei. Der Florida-Strom ist daher gleichsam mit dem Quellstrom eines Flusses zu vergleichen, der auf seinem Wege zur Mündung durch Zuflüsse verstärkt wird. Aber wie die Benennung eines Flußgebiets nach seinem Hauptflusse geschieht, eben so natürlich, berechtigt und zweckmäßig erscheint es, den Namen „Golfstrom" für die warme Nord-Atlantische Strömung beizubehalten. Wo der Florida-Strom in Wirklichkeit aufhört, wo und wie viel Zufluß er erhält, welcher Grad Wärme bei Ankunft in Europa dem Florida-Strom, welcher seinen Zuflüssen zuzuschreiben sei, dürfte schwer zu ermitteln sein. Und was den bloßen Namen anlangt, so ist der Name „Golfstrom" für die Europa bespülende große oceanische Wasserbewegung schon so eingebürgert und zweckentsprechend, daß es besser sein würde, den Anfang der Strömung in der Florida-Straße lieber „Florida-Strom" zu nennen, als eine neue und complicirte Benennung für etwas schon so lange Bekanntes und Geläufiges zu wählen.

Was das Wesentliche, das Unzertrennliche in der Strömung, anlangt, so verweise ich einstweilen auf die beiden Karten, Tafel 12 und 13. In seiner Karte des „Golfstromes" läßt Findlay denselben zwischen 40° und 45° N. Br. und auf 45° W. L. v. Gr. aufhören; man mag aus Tafel 12 und 13 ersehen, aus welchem Grunde und mit welchem Rechte dieß geschieht.

Findlay leugnet jedoch die Ausdehnung einer warmen Strömung nach Europa nicht, und das ist und bleibt die Hauptsache; das thun jedoch

Digitized by Google

die Herren Carpenter und Jeffreys, die Gelehrten der beiden Englischen Expeditionen zur Untersuchung der Nord-Atlantischen Tiefsee.

„Ob die größere Erwärmung des Nord-Atlantischen Oceans an den Westküsten von Schottland und Irland ausschließlich solarisch sei, direct von der Sonne herrühre, oder in irgend einem Grade von der Ausdehnung des Golfstromes abhänge", stellt W. B. Carpenter als eine noch ungelöste Frage hin. „Wenn der Golfstrom so weit reiche — was sehr zweifelhaft sei —, so könne sich sein Einfluß nur auf eine sehr dünne Schicht des Meeres erstrecken, und dasselbe sei der Fall mit der durch das Vorherrschen der südwestlichen Winde verursachten Nord-Atlantischen Driftströmung." Die Mollusken dieses Meerestheiles — meint Jeffreys — beständen meist in arktischen oder nördlichen Arten, was gegen die Annahme stimme, daß der Golfstrom bis an die Küsten Irlands und Schottlands reiche.

Die Expedition fand jedoch die See-Temperatur bei 1000 Faden Tiefe noch 2°,7 R., bei 2435 Faden noch 2°. Verglichen mit dieser verhältnißmäßig hohen Temperatur stellt es sich heraus, daß die Temperatur der Meerestiefe im Arabischen Golf und selbst unter dem Aequator sehr niedrig ist, indem sie bis zu 0°,9 R. herabsinkt, so daß im Allgemeinen die Temperatur der Tiefen des tropischen Meeres geringer ist als jene des Nord-Atlantischen Beckens.

Die obere warme Schicht des Nord-Atlantischen Oceans zwischen Irland und den Faröern wurde durch die bisherigen Englischen Messungen der beiden Carpenter'schen Expeditionen auf einen Durchmesser von nicht weniger als 700 bis 800 Faden, 4200 bis 4800 Fuß, berechnet, was natürlich jeden Gedanken an eine Drift- oder Oberflächen-Strömung vollkommen ausschließt, sondern die Annahme eines tiefen, mächtigen warmen Stromes in hohem Grade befestigt. Indem also Carpenter und Jeffreys die Ausdehnung des Golfstromes bis in jene Breiten leugnen, bringen sie eins der wichtigsten Zeugnisse gegen ihre eigene Annahme.

In Amerika, welches durch die Arbeiten Maury's große, unvergängliche Verdienste um die Oceankunde hat, ereifert man sich gleichfalls dagegen, daß der Golfstrom über die ohngefähre Mitte des Atlantischen Oceans, 40° Westl. L. v. Gr., reichen könne. In der Jahresrede des Präsidenten der American Geographical and Statistical Society, Hon. Charles P. Daly, am 25. Januar 1870, heißt es: „Um genau zu erfahren, was von der Schnelligkeit und dem Verlauf des Golfstromes in Wirklichkeit bekannt ist, wandte ich mich an eins der ältesten Mitglieder unserer Gesellschaft, Herrn G. W. Blunt, Chef des bekannten Hauses, welches seit beinahe einem Jahrhundert die Seekarten construirt und publicirt hat, die dem Amerikanischen Seemann in allen Theilen der Erde zum Führer gedient haben, und den ich als die competenteste mir bekannte Autorität hielt, um mir die gewünschte Information zu geben. Derselbe schrieb mir in einem Briefe vom 22. December 1869: Ich sende Ihnen mein Werk über den Nord-Atlantischen Ocean, welches Alles enthält, was über jene so fälschlich dargestellte Meeresströmung, den Golfstrom, existirt. Die Erfindungen (inven-

Digitized by Google

tions) von Maury, die Dummheit (stupidity) von Wetter-Propheten und die Anmaßungen von Meteorologen, — jede einzelne derselben wäre hinreichend, um einem Gegenstande die Lebensfähigkeit zu nehmen, der nicht in demselben Maaße so vollkommen organisirt wäre als der Golfstrom. Die einzige genaue Beobachtung des Golfstromes, die wir besitzen, ist diejenige der U. S. Coast Survey, unter der Direktion des Professors A. D. Bache. — Jenseit der Westlichen Inseln (Azoren) hat der Golfstrom, wie ich glaube, keine Existenz, und sein angeblicher Einfluß auf das Klima der Britischen Inseln rührt von den Behauptungen jener Klasse Menschen her, die ich bereits bezeichnet habe. — Der Golfstrom als eine Strömung ist, wie ich glaube, bei 40° W. L. v. Gr. vollständig zu Ende, und eben so die äquatoriale Wärme; jenseit dieses Meridians setzt der Nord-Atlantische Ocean nur in seiner allgemeinen Bewegung weiter gegen Osten und seine Temperatur ist die der allgemeinen Temperatur in jenem Gebiete."

So viel ist neuerdings gegen den Golfstrom oder dessen Ausdehnung bis Europa geschrieben worden, daß man ihn in England in angesehenen Journalen für gebildete Kreise geradezu als Schwindel hinstellt.

In Deutschland ist jetzt eine bessere Kenntniß des Golfstromes fest begründet. Die verschiedenen Weltkarten von Dr. Herm. Berghaus, besonders seine Chart of the World und seine kleine Mercator-Karte zur Uebersicht der Strömungen in Stieler's Hand-Atlas (Nr. 9), sind die besten und genauesten Darstellungen der Meeresströmungen, die es gibt, und enthalten mehr gediegene und zuverlässige Information über dieselben als alles, was bisher geschrieben ist. Die Arbeiten des Dr. Adolf Mühry, so seine neueste: Ueber die Lehre von den Meeresströmungen, Göttingen 1869, sind die den Stoff am meisten beherrschenden neueren Schriften.

Es gibt aber auch noch in Deutschland Autoren, die jene Ansichten eines Findlay oder Blunt vertreten. Dr. H. Romberg in einem vor dem Naturwissenschaftlichen Verein in Bremen 15. Febr. 1870 gehaltenen Vortrag über die Meeresströmungen und über Dr. Mühry's oben citirte Schrift z. B. „betonte, daß man die Bedeutung des Golfstromes für das Klima Europa's doch wohl überschätzt habe, und daß wohl mehr eine Driftströmung als der Golfstrom das warme Wasser gegen die Küsten in West-Europa führe." Ein Blick auf meine beiden Tafeln 12 und 13 wird lehren, daß man jenen Einfluß bisher vielmehr unterschätzt hat. Herrn J. G. Kohl's „Geschichte des Golfstromes" und sein darin angenommener Standpunkt wird durch den Schlußsatz folgendermaaßen deutlich charakterisirt: „So wie Findlay und zum Theil nach ihm haben dann fast alle unsere neuen Hydrographen den Golfstrom gezeichnet. Und sein so eben beschriebenes Gemälde, das unter anderen auch wieder auf der Karte der Atlantischen Strömungen, welche Kapitän A. B. Beecher's Werk über die Schifffahrt des Atlantischen Oceans beigefügt ist, reproducirt wurde, mag wohl als ein Modell der in der neuesten Zeit ziemlich allgemein angenommenen Vorstellungen von der Ausdehnung des Golfstromes gelten." Nach Kohl soll nämlich Findlay den Golfstrom um das Nordkap, „längs der

Digitized by Google

Küste Sibiriens und längs des Arktischen Archipels von Nord-Amerika" haben fließen lassen, indem er so in dem Becken des Meeres um den Nordpol kreist und darauf wieder durch die Davis-Straße in die Baffins-Bay in den Atlantischen Ocean einlenkt.

Eine stärkere Widerlegung und einen bestimmteren Protest gegen diese Behauptung könnte es nicht wohl geben als diejenige des Herrn Findlay selbst, die er kurz darauf in seinem Aufsatz vom 8. Februar 1869 publicirt hat, in welchem er den Golfstrom im Meridian von 45° W. L. v. Gr. abschneidet, also sogar auf den Standpunkt ante Rennell zurückgeht, der ihn schon im Jahre 1832 etwas weiter führte, nämlich bis zu den Azoren und über den 30° Meridian hinaus, auch ihn dort nach Süden umbiegen ließ, was wenigstens einen Sinn hat, während ihn ohne irgend ein Motiv mitten im Ocean beim 45. Meridian aufhören zu lassen, wie in Findlay's neuester Karte, naturwidrig ist.

Kohl hat in seiner Schrift von 1868 alle die wichtigsten Quellen für den Golfstrom ignorirt, z. B. Maury's Thermal-Karten von 1852, Andrau's Onderzoekingen met den Zeethermometer 1861, und die mehr vereinzelten Beobachtungsreihen und Untersuchungen nördlich der in diesen Werken behandelten Gebiete. Es existirten schon vor 1868 Beobachtungs-Stationen für Meeres-Temperatur, z. B. Thorsteinson's Beobachtungen in Reykjavik seit Mai 1832 und die bis Stykkisholmr in Island ausgedehnten Beobachtungen der Schottischen Meteorologischen Gesellschaft.

Kohl behauptet, daß bis 1868 „fast alle Operationen im Golfstrom während des Sommers ausgeführt wurden. Forschreisen im Winter hat man nur ganz selten unternommen. Man kennt daher noch sehr wenig von der Temperatur und dem übrigen Verhalten des Stromes während des Winters." Ein Blick auf Tafel 13: „Der Golfstrom im Winter", wird zeigen, wie wenig diese Behauptung begründet ist, denn die meisten der darin verzeichneten Beobachtungen existirten schon vor 1868: Maury's schon im Jahre 1852 publicirte Thermal-Karten enthalten Tausende guter Beobachtungen, Andrau's „Onderzoekingen" von 1861 (pp. 7, 8, 18) geben allein für die 3 Wintermonate Dezember, Januar, Februar die Ergebnisse und Mittelwerthe aus 8176 einzelnen Beobachtungen für den Nord-Atlantischen Ocean bis zum 49° N. Br.

Die drei Karten, die in Kohl's Werk enthalten sind, erstrecken sich nicht weiter nach Norden und Osten als bis 47½° N. Br. (Südküste von Neu-Fundland) und 30° W. L. v. Gr. (Azoren).

Ueberhaupt ist über den Golfstrom zu viel geschrieben worden und zu wenig gezeichnet, kartographisch."

Betrachten wir nun die Karten selbst näher, so finden wir auf der Karte für den Monat Juli den eigentlichen centralen Kern des Golfstroms zwischen den Parallelkreisen von 35 und 40 Grad nördlicher Breite, als ein mächtiges, in zwei Spitzen auslaufendes, gegen Südwesteuropa gerichtetes Band, das im Centrum eine Wasserwärme von +23° R., an den

Digitized by Google

äußersten Spitzen von +19° R. besitzt und bis zum 43° westlicher Länge von Greenwich reicht. Schon die Richtung und Lage dieser wirklich heißen Wasserzunge zeigt an woher die warmen Wassermassen kommen: die Straße von Florida ist es, der sie entströmen.

„Bis Neu-Fundland prallt der Golfstrom nach Norden zu gegen die Küste gleichsam wie gegen eine Wand und läuft hier neben der nach der entgegengesetzten Richtung ziehenden kalten arktischen Strömung. Das Sinken der Temperatur in dieser kurzen Entfernung, vom Golfstrom bis zu den Küsten von Nova Scotia und Neu-Fundlands, ist daher sehr groß, im Sommer und Winter, nämlich im Juli etwa 12° R. in 85 D. Meilen, im Januar in derselben Entfernung bis zu 20° R.

Bei Neu-Fundland geräth der Golfstrom in heftige Collision mit dem Polarstrom von Labrador, der wie ein gewaltiger Keil ziemlich im rechten Winkel gegen ihn ansetzt und in ihn eindringt. Allein er erfährt dadurch nicht, wie Findlay annimmt, seine völlige Vernichtung, sondern er geht siegreich aus dem Kampfe hervor. In der südsüdöstlichen Richtung des arktisches Keiles, der besonders im Juli aufs Schärfste ausgeprägt ist, kommen jedes Frühjahr, vom Februar bis Juli, meistentheils aber im April und Mai, riesige Eisberge und große Massen Polareis von Norden, die bis 36° 10′ N. Br., also bis zur Polhöhe von Gibraltar und Malta, beobachtet worden sind, und zwar hauptsächlich auf dem 50. Meridian, also so recht in den Kern des Golfstromes hinein, in dessen heißen Gewässern angelangt die größten Eismassen förmlich explodiren und in einer fabelhaften Schnelligkeit verschwinden. Der Golfstrom erleidet dadurch weder in seiner Richtung noch in seiner Temperatur eine wesentliche Störung, sondern biegt alsbald hinter (östlich von) Neu-Fundland scharf nach Norden um. Im Januar ist der Einfluß des Polarstromes auf die Krümmung der Meeres-Isothermen noch geringer als im Juli.

Der Polarstrom bringt als Frühjahrsgabe Walrosse und Eisbären an die Neu-Fundländischen Küsten in Breiten, die denen von Mainz, Paris, Cherbourg oder Brest entsprechen, wenn an diesen Orten die Pflanzenwelt grünt und blüht und zu neuem Leben erwacht, und in ihren Hainen Nachtigallen ihre Lieder erschallen lassen. Um diese Zeit schneidet, wie die Juli-Karte zeigt, die Meeres-Isotherme von 6° südwärts bis über den 50° N. Br., während 95 D. Meilen östlich davon der nach Norden ziehende Golfstrom noch eine Wärme von 16° besitzt. Mit zwei convexen Krümmungen und in einer Breite von etwa 30 Längengraden zieht derselbe nun nordwärts gegen Island und ins Nordmeer. Im Januar reicht die 6° Isotherme bei Neu-Fundland bis zum 42° N. Br. im Süden und folgt der Ostküste der Vereinigten Staaten noch weiter hinab bis 37° N. Br., etwa bis zur Chesapeake-Bai. Die beiden convexen Scheitel des nach Norden setzenden Golfstromes sind weniger ausgeprägt als im Juli und bilden schon in 50° N. Br. nur eine Hauptkrümmung in der Isotherme von 10° R. In dieser Breite etwa setzt ein Arm des Golfstromes nach Nordnordwesten

Digitized by Google

in die Baffin-Bai hinein, der Westküste Grönlands entlang, den ich bei einer anderen Gelegenheit bis zum Smith-Sund nachgewiesen habe; ich gehe auf diesen Seitenarm jetzt nicht näher ein.

Während der Golfstrom im Januar auf dem 50° N. Br. noch 10° Wärme hat, weist das Thermometer in Prag oder Ratibor auf derselben Breite um dieselbe Zeit Temperaturen von — 25° und mitunter noch mehr auf. Im Juli geht die 10° Isotherme gegen Island und die Faröer bis 61° N. Br. Hier trifft er zum zweiten Mal mit dem Polarstrome zusammen, der ihm an der Ostküste von Island herab den Weg zu versperren und ihn zum zweiten Male zu vernichten droht.

Die vom Admiral Irminger gesammelten Temperatur-Beobachtungen aus der Sommerhälfte des Jahres weisen, wie bereits bemerkt, nicht blos nach, daß ein Arm des Golfstromes die Westküste Islands hinauf nach Norden geht, sondern daß dieser Arm auch längs der ganzen Nordküste nach Osten zieht und erst an dem nordöstlichen Ende der Insel mit dem von Norden einsetzenden Polarstrome zusammentrifft. Nur für die Monate Mai, Juni, Juli, August finden sich bei Irminger Zahlen für die Nordküste Islands, alle diese zeigen einen höheren Temperaturgrad als diejenigen an der Ostküste. Beschränken wir uns auf den Juli, so wurden in diesem Monat an der Nordküste die Temperaturen von 5°,8, 6°,7 und 7°,7 (Dufferin 6°,2) gemessen, während sich an der Ostküste bis auf 6 Längengrade weit nur Temperaturen von 3°,5 bis 4°,7 fanden. Nach Irminger's Daten und Lord Dufferin's Beobachtungen dominirt im Juli an der West- und Nordküste Islands nach Norden setzend der Golfstrom, an der Ost- und Südküste dagegen der von Norden in der Richtung von Jan Mayen her kommende Polarstrom.

Zwischen Island und den Faröern kämpfen Golf- und Polarstrom um die Herrschaft, und das Resultat dieses Kampfes ist ein in hohem Grade warm und kalt gestreiftes Meer, wie dieß schon Lord Dufferin auf seiner Fahrt von Stornoway nach Reykjavik im Jahre 1856 deutlich nachgewiesen hat und wie es durch Wallich in der Bulldog-Expedition von 1860 vollkommen bestätigt worden ist. Die Karte zu diesem Werk gibt ein gutes Bild dieser Strömungs-Verhältnisse. Daß hier beide Strömungen in ihrem Kampfe in Streifen und Lagen neben, über und unter einander auftreten, ergibt sich nicht blos aus den Temperatur-Beobachtungen der Meeres-Oberfläche von Irminger und Dufferin, sondern auch aus der Beschaffenheit des Seebodens durch die Untersuchungen von Wallich. Dieser fand daselbst vulkanisches Gestein, dessen Ursprung nach Jan Mayen deutete, und an anderen Stellen 2 bis 5 Zoll lange Ophiocomae, die nur durch den warmen Golfstrom dahin gelangt sein konnten. Ein anderer Beweis ist, daß das Treibeis hier weiter nach Süden gelangt als irgendwo anders im Osten von Island. So beobachtete Scoresby im Jahre 1822 große Massen schweren Eises in 64° 30′ N. Br., 7° W. L. v. Gr., und einzelne Stücke noch bis 63° 40′ N. Br. im Süden (8° W. L. v. Gr.) und bis 3° W. L. v. Gr. im Osten (66° 49′ N. Br). Noch südlicher traf

Digitized by Google

es aber einmal Sir James Clark Roß an, nämlich in 61° N. Br., 6° W. L. v. Gr., das ist also südöstlich der Faröer.

Eben so erscheint die Temperatur des Meeres bei den Faröern, ja bis zu den Shetland- und Orkney-Inseln gegen die Westküste Islands herabgedrückt. Die Isothermen zeigen hier von Jan Mayen bis in die Nordsee eine auffallende Conkavität, wie sie nur die Abkühlung eines Polarstromes veranlassen kann; Reykjavik und Stykkisholmr (65° 4′ N. Br.) haben noch 9°,3 und 8°,0 See-Temperatur im Juli, während Thorshavn in 62° 2′ N. Br. nur 7°,5 hat. Dann und wann wird auch im Gefolge dieser Abkühlung die Temperatur der Luft in dem ganzen Gebiet von den Shetland-Inseln bis an die Deutschen Nordseeküsten bedeutend herabgedrückt, wie z. B. im Juli 1867, wo sie in den Shetland-Inseln, Schottland bis Süd-England um durchschnittlich 2 volle Grad R. gegen die Normal-Temperatur niedriger erschien.

Aber auch hier geht der Golfstrom eben so siegreich aus seinem Kampfe mit dem Polarstrom hervor als bei Neu-Fundland. Wir kennen jetzt seinen ferneren Verlauf im Sommer durch viele direkte Beobachtungen bis Spitzbergen und Nowaja Semlja und bis über den 80° N. Br. hinaus. Für den Winter besitzen wir nur erst wenige Beobachtungen auf hoher See, aber wir kennen seine Wirkungen eben so gut wie im Sommer, einer Seits durch die meteorologischen Stationen, anderer Seits durch verschiedene klimatische Erscheinungen der von ihm bespülten Küsten.

Der milde Winter in den Britischen Inseln ist bekannt. Die mittlere Temperatur für den Januar von London ist +2°,4 R., von Edinburgh eben so viel, von Dublin 3°,8. Je weiter man von Osten nach Westen oder von Süden nach Norden geht, also in den Bereich des Golfstromes gelangt, je höher steigt die Temperatur. Auf Unst in den Shetland-Inseln, 140 Deutsche Meilen nördlich von London, so weit wie von Gotha nach Stockholm, ist die Januar-Temperatur der Luft +3°,7 und die des Meeres sogar 6°,0 (East Yell).

Es kann hier also von einer Driftströmung nicht die Rede sein, sonst würde die Luft wärmer sein als das Meer. Der warme Meeresstrom vielmehr ist es, der die Luft temperirt, nicht die Luft das Meer. Die größte beobachtete Kälte in London beträgt nur — 16°,4 R., in Penzance an der Westküste — 3°,5, in Sandwick auf den Orkney-Inseln — 7°,2 und in Bressay auf den Shetlands — 7°,6. In Madrid hat man — 8°,3 beobachtet, und selbst in Algier, das Europa im Januar mit Blumenkohl versorgt, noch — 2°,0.

Am Morgen des 8. Februar 1870 zeigte der Telegraph für Ratibor eine Temperatur von — 25°,5 R. an, während nordwestlich davon in Breslau nur — 20°,0, in Berlin — 14°,4, in Kiel — 9°,5 und in Christiansand an der Südküste Norwegens, 8 Breitengrade nördlich von Ratibor, nur — 0°,6 war. Ein solcher hoher Wärmegrad würde in Norwegen unmöglich und die Winde würden nicht im Stande sein, eine solche Tempera-

Digitized by Google

tur dahin zu führen, wenn sie ihre Wärme nicht erst von dem warmen Golfstrom im Westen entlehnten."

Der Golfstrom ist es auch, der Island vor der grimmigen Winterkälte schützt mit der die unter gleichen Breiten liegenden Theile von Grönland bedacht sind. Nach Mühry ist die größte innerhalb 13 Jahren zu Reikjavik beobachtete Kälte nur —12,5° R. gewesen. Kein Wunder, daß dem so ist, ruft mit Recht Petermann aus, denn der warme Golfstrom besorgt in Island das Einheizen; seine mittlere Temperatur behält auch im Januar noch 1,2° R. Wärme und seine niedrigste Temperatur, die in 20 Jahren notirt wurde, beträgt nur —1,5° R.

Während Labrador ein ödes unglückliches Land ist, wo, wie die ersten Entdecker sich ausdrückten, Nichts zu holen ist, wird an der norwegischen Küste, 10 bis 15 Grade dem Pole näher noch lebhafter Ackerbau getrieben. „Weizen baut man bis Inderöen in 64° N. Br., Gerste bis Alten in 70°, wo man gewöhnlich zwischen dem 20. bis 25. Juni säet und in der kurzen Zeit von 8 Wochen bis zum 20. und 30. August durchschnittlich 6- bis 7fältig erntet; die Kartoffel liefert daselbst durchschnittlich 7- bis 8fältigen und in günstigeren Jahren 12- bis 15fältigen Ertrag; sie gedeiht noch weit nach Osten an der Küste bis Vadsö an der Russischen Grenze. In Alten unter 70° erzielt man selbst in weniger günstigen Sommern noch recht schmackhaften Blumenkohl. Auf der Seite des Polarstromes, wie besonders durch die Franklin-Expeditionen dargethan worden ist, gibt es unter 70° nur traurige Eiseinöden ohne alle Kultur, und der Schauplatz des Unterganges der Franklin'schen Expedition selbst befindet sich in den Breiten 67 bis 70°; auf dieser Seite nur armselige Schneehütten der Eskimos, auf der anderen (in 70¾°) das blühende und betriebsame Städtchen Hammerfest, wo die größte beobachtete Kälte im Winter nur ein einziges Mal —12° R. betragen hat, gewöhnlich aber nie unter — 10° R. geht.

Wenn, wie im vergangenen Winter, Deutschland Kältegrade von —25° R. zu ertragen hat, manchmal noch mehr, dann werden in Norwegen unter dem Polarkreise große Ernten gehalten, zwar nicht auf den Feldern, aber in den warmen Fluthen des Golfstromes, wie z. B. in der Richtung des Golfstrom-Scheitels in Aasvaer (s. Tafel 13); hier erscheint der Häring am 10. December und bis in die ersten Tage des Januar; dann versammeln sich dort 10,000 Menschen und fangen etwa 200,000 Tonnen Häringe im Werth von 1½ Millionen Thaler."

Wendet man sich nördlich von der europäischen Küste so trifft man auf die Bären-Insel und auf Nowaja Semlja. Von dieser letzteren Doppel-Insel ist hier nur die Westküste in Betracht zu ziehen. Um den Einfluß des Golfstromes zu zeigen und dessen Existenz zwischen der Bären-Insel und Nowaja Semlja nachzuweisen, gibt Petermann eine Tabelle der mittleren monatlichen Temperaturen für die Bären-Insel, die Seichte Bai auf Nowaja Semlja und eine Anzahl anderer Orte. Diese Tafel möge zum größten Theil hier folgen.

Digitized by Google

	Bären-Insel	Seichte Bai	Ust-Jansk	Point Barrow	Mercy-Bai	Renssel. Hafen
Breite	74° 39′	73° 57′	70° 55′	71° 71′	74° 6′	78° 37′
L. Gr.	18 48 O.	54 48 O.	138 24 O.	156 17 W.	117 54 W.	70 40 W.
Januar	—12,4	—10,0	—31,4	—22,5	—30,0	—27,3
Februar	— 6,9	—12,3	—30,2	—24,2	—28,5	—26,4
März	—11,4	—12,8	—22,0	—20,7	—26,1	—30,4
April	— 8,1	—12,1	—14,4	—12,7	—16,0	—19,2
Mai	— 3,5	— 0,9	— 7,0	— 5,3	— 9,7	— 8,5
Juni	0,8	2,5	2,6	0,1	— 0,2	— 1,2
Juli	—	4,0	9,2	1,9	2,1	2,7
August	2,3	3,1	7,8	2,8	1,5	0,2
September	0,8	— 0,4	— 2,0	— 2,7	— 4,2	— 8,2
October	— 2,2	— 4,1	—15,2	—13,2	—14,6	—16,4
November	— 4,3	—14,1	—24,1	—18,0	—21,2	—24,4
December	— 6,8	—12,7	—28,9	—20,1	—24,5	—28,4
Jahr		— 5,8	—13,0	—11,2	—14,3	—15,6

Die Beobachtungen auf der Bären-Insel sind durch den norwegischen Fischer Sievert Tobiesen vom 6. August 1865 bis zum 19. Juni 1866 täglich drei Mal angestellt worden. Doch schon früher, vom Jahre 1824 an, hatten Norwegische Walroßjäger auf der Bären-Insel wiederholt überwintert und ihre Erfahrung über den Gang der Witterung in jenem Jahre war folgende:

„Bis Mitte November blieb das Wetter mild; Schnee, der in der Nacht fiel, schmolz am Tage wieder. Auch damals fiel zu Weihnachten Regen und in der Weihnachtswoche wurden beim Mondschein und Nordlichte noch einige 70 Walrosse erlegt. Bis Februar blieb das Wetter noch immer so mild, daß die Leute im Freien arbeiten konnten, das Meer verhältnißmäßig eisfrei, so eisfrei, daß Eisbären erst im April auf der Insel erschienen, als die Kälte ihren höchsten Grad erreichte und auch das Meer sich mit festem Eise bedeckte. Das Eis kommt hier hauptsächlich von Nordosten, von der Sibirischen Küste her, Nordostwind hatte aber nach den Aufzeichnungen den ganzen Winter über nicht geherrscht, es gelangte daher wenig Eis an die Insel; der Golfstrom blieb allem Anscheine nach während des Winters im Uebergewicht nach Nordosten hin und die Winde, die in dieser Richtung die Insel bestrichen, brachten Regen — sogar um die Weihnachtszeit. Nachdem aber die Sonne für die arktische Central-Region wieder aufgegangen war und die Temperatur allmählig erhöht wurde, brach das Eis von seinen Hauptgeburtsstätten an den Sibirischen und anderen Küsten los und begann seinen Zug nach Süden. Das meiste Eis, welches die Bären-Insel erreichte, kam erst im Juni und Anfangs Juli an, und dieß ist auch die Zeit, in welcher — mit großer Regelmäßigkeit — jedes Jahr die Sibirischen Küsten eisfrei werden. Bis um diese Zeit brachten auch alle Winde aus Nordosten Kälte, weil sie über das Eismeer strichen, nach derselben aber wurde das Wetter mit denselben Winden mild.

Digitized by Google

Nach dem Witterungskalender des Jahres 1865/66 konnte man bis Ende October mit dem Boote um die Insel fahren; am 6. November war kein Eis zu sehen und zu den folgenden Zeiten war die Insel und das sie umgebende Meer vom Eise mehr oder weniger frei: 16. bis 19. November, 30. November, 4. Dezember, 7. bis 10. Dezember, 31. Dezember bis 7. Januar, 3. bis 5. Februar, 10. bis 24. Februar, 2. März, 23. März &c.

Während die Luft-Temperatur bei der Winterhütte Tobiesen's im Oktobermittel — 2°,2 hatte, war das Golfstrom-Wasser zwischen der Insel und der Norwegischen Küste in demselben Monate 1868 nach v. Otter und Palander noch 6°,5, also 8°,7 wärmer, und während das Januarmittel der Luft auf — 12°,4 herabsank, bleibt das Meer bei Fruholm +2°,6, vielleicht auf offener See weiter vom Lande ab noch mehr.

Kein anderes Gebiet der Erde in derselben Breite zeigt solche Temperatur-Verhältnisse als diese im Bereich des Golfstromes, außer vielleicht Ost-Grönland und Spitzbergen. Ueber Ost-Grönland haben wir folgende Daten von der Expedition unter Clavering und Sabine, die am 13. August 1823 bei der Sabine-Insel in 74° 30′ N. Br. vor Anker ging. Während General Sabine im Observatorium arbeitete, trat Kapitän Clavering am 16. August einen Ausflug mit zwei kleinen Booten an, die bei dem stillen Wetter längs der Küste hingerudert wurden. Diese Fahrt nahm 12 Tage in Anspruch, und jede Nacht legte man sich, bloß in Mantel und Decke eingehüllt, in den mitgenommenen Zelten zum Schlafen nieder, und hatte auch niemals das Geringste von der Kälte zu leiden. Die Temperaturen waren vom 16. bis 28. August: im Mittel +2° R., Maximum +9° und Minimum — 4° R. Auf der Bären-Insel war die Mittel-Temperatur vom 16. bis 28. August nach Tobiesen +1°,9 R.

Noch im vergangenen Winter stieg die Kälte in Deutschland (Ratibor in 50° N. Br.) zu einer größeren Höhe (25°,5), als auf der Bären-Insel in 74° 38′ überhaupt vorzukommen scheint (Minimum in 1865/66 nur —22°,7)."

Zwischen Spitzbergen und Nowaja Semlja ist über den Lauf des Golfstromes jenseits des 75. Grades nördlicher Breite Nichts bekannt. Die Wasserwärme schwankt dort im Sommer zwischen +2° und +4° R. Allein an der Westküste von Spitzbergen und jenseits derselben bis fast 82° N. Br. ist die Wassertemperatur im Sommer zu +2° R. gefunden worden. Hier sinken die schwereren Wasser des Golfstromes unter und die leichteren Polarströmungen herrschen entschieden vor. Der Weg den der Golfstrom längs der Westküste von Spitzbergen nach dem Nordpol zu eröffnen scheint, ist daher nach Petermann nur eine trügerische Sackgasse.

Eine der wichtigsten Fragen ist, wo der Golfstrom zwischen Spitzbergen und Nowaja Semlja jenseits des 75. Breitengrades bleibt. Hören wir darüber Petermann:

Digitized by Google

„Daß der Golfstrom nicht zwischen Spitzbergen und Nowaja Semlja aufhört, resp. sinkt und ganz verschwindet, dafür gibt es seit langer Zeit gewichtige Thatsachen, die immer noch nicht gehörig beachtet und gewürdigt werden. Ehe man von da zu den von Hedenström, Tatarinow, Sannikow, Wrangell, Anjou u. A. entdeckten und untersuchten Gebieten Nordost- und Neu-Sibiriens gelangt, haben wir das nördlichste Land Sibiriens, das Taimyr-Land. Die Nachrichten, die Herr v. Middendorff über diese Gegenden einziehen konnte, lauten dahin, daß der Winter daselbst verhältnißmäßig sehr gelind ist, entschieden gelinder als weiter südlich, auch überreich an Fischen.

Ueber die Eis- und klimatischen Verhältnisse von Nordwest-Sibirien im Sommer ist durch die Fahrt des Norwegischen Fischers Kapitän Johannesen, so wie diejenigen von Palliser und Carlsen im J. 1869 neues Licht verbreitet. Die Erfahrung Lopatin's im Jahre 1866 stimmt ganz genau damit überein: „Für die Frage arktischer Geographie dürfte bedeutsam sein die Notiz, daß Lopatin in der Jenissei-Bucht, wie sie unter 72° N. Br. in das Eismeer übergeht, kein Eis fand (Juli und August 1866). Die in der Nähe wohnenden Dolganen versicherten, daß sie nie Eis träfen, wenn sie am Ende des Sommers zur Bucht kämen. Russische Ansiedler der Gegend behaupteten, daß sich im Sommer Eis auf dem Meere nur bei Nordwest- und Westwind zeige, niemals beim Nord- und Nordostwind. Es ist ferner bemerkenswerth, daß die auf dem rechten Ufer der Jenissei-Mündung zum Meere vordringenden Mitglieder der Expedition nie die Winterkleidung ablegen konnten und weder Fliegen noch Mücken bemerkten, während die auf der westlichen Seite beschäftigten von starker Hitze und Myriaden von Mücken zu leiden hatten."

Schon Herr v. Middendorff sah im Sommer 1843 am nördlichsten Ende Asiens das Eismeer vollkommen offen und eisfrei vor sich ausgebreitet, ohne auch nur die geringste Eisscholle erspähen zu können.

Daß überhaupt nördlich von ganz Sibirien, so weit man bis jetzt gekommen, von 70 bis 76° N. Br., ein „niemals gefrierendes offenes Nordmeer" vorhanden sei, auf dem sich selbst in den kältesten Monaten „nur wenig Treibeis befinde", ist eine seit 60 Jahren immer und immer wieder geprüfte und constatirte Thatsache, in der Winterzeit von Hedenström, Tatarinow, Sannikow, Wrangell, Anjou u. A., im Sommer von Johannesen, Palliser, Carlsen, Lopatin, Middendorff, Kellett, Rodgers, Long, Mohr u. A., eine Thatsache um so merkwürdiger, weil sie sich auf ein nördlich von der kältesten Region der ganzen Erde befindliches Meer bezieht. Mit einer einzigen Ausnahme haben wir zwar dort auf dem Eismeere selbst bis jetzt noch keine Expeditionen zur eigentlichen Erforschung des weiten Polargebiets gehabt, und diese Ausnahme ist Wrangell's vierjährige Expedition. Was war das Resultat derselben? Daß sie in dem Monate, wo das Eis am stärksten war, nördlich von dem kältesten

Digitized by Google

Land der Erde, in einem sehr seichten Meere, stets auf dünner und dünner werdendes und gebrochenes Eis und zuletzt auf ganz offenes Meer kam, und zwar an Einer Stelle schon in einer Entfernung von nur 5 Werst oder 3/4 Deutschen Meilen vom Lande.

Im Sommer stellt sich nach den Beobachtungen Wrangell's die durchschnittliche Temperatur des Sibirischen Eismeeres östlich der Kolyma-Mündung für den Juli auf +2°,5, für den August auf 2°,2 R.

Bemerkenswerth ist eine Thatsache in den Strömungs-Beobachtungen Wrangell's in Nordost-Sibirien. Bekanntlich gehen dort die Strömungen im Frühjahr und Sommer nach Westen, im Herbst und Winter nach Osten, in der Richtung des Golfstromes. Daß nun letztere Richtung das Uebergewicht hat, folgt daraus, daß Wrangell auf seiner dritten Reise am 26. März 1822 in 72° 10′ nördl. Br., 166° östl. L. v. Gr. auf dem Treibeise seinen Schlittenkurs wieder fand, den er im April 1821 weiter westlich, nach seiner Angabe 35 Werst davon, nach meiner Berechnung mindestens das Doppelte (70 Werst) gemacht hatte; die Strömung war hier OSO."

Die großartige Auffassung Petermanns nach welcher der Golfstrom noch in merklichem Maaße nördlich vom Taimyrlande Wärme bringen soll, hat gewiß Manches für sich, indeß bedarf sie neuer und speciellerer Untersuchungen als bis jetzt darüber vorliegen. Hoffen wir, daß nach wieder hergestelltem Frieden, bei erneuertem Wettkampfe der Völker in wissenschaftlichem Bestreben, auch die nordasiatischen Gestade, auf deren Erforschung einst Rußland viel Aufmerksamkeit verwandte, einer neuen und umfassenden Untersuchung unterworfen werden.

Zum Schlusse möge hier noch eine Bemerkung stattfinden, deren Berechtigung leider nicht in Abrede zu stellen ist. Ueber die Nordsee („die deutsche See") besonders über die Deutschland zugekehrte Hälfte derselben, liegen so gut wie gar keine Beobachtungen der Meerestemperatur vor. Mit Recht klagt Petermann, daß wir von der Temperatur des Wassers in der Nähe unserer Nordseeküsten weniger wissen, als von der Meerestemperatur mitten im Atlantischen Oceane. Die Gelegenheit zur Anstellung derartiger Beobachtungen ist für die regelmäßig coursirenden Schiffe unserer Handelsmarine eine so günstige, daß man im Interesse der Wissenschaft nicht dringend genug darauf aufmerksam machen kann, dieselbe nicht ungenutzt vorbeigehen zu lassen.

Digitized by Google

Die Sonnenfinsterniß am 22. December 1870.

An diesem Tage wird eine große partiale Sonnenfinsterniß eintreten, die fast in ganz Europa sichtbar ist. Sie möge daher hier etwas ausführlicher behandelt werden.

Die allgemeinen und speciellen Verhältnisse der Finsternisse werden bekanntlich aus den sogenannten Finsterniß-Elementen bestimmt d. h. aus gewissen Angaben die sich auf die Bewegungen der beiden Himmelskörper Sonne und Mond beziehen.*) Diese Elemente sind für die obige Sonnenfinsterniß folgende.

Neumond	1870 December 22. $1^h\ 13^m\ 17{,}5^s$ wahrer Berl. Z.
Länge von Sonne und Mond	$270^0\ 30'\ 48{,}1''$
Stündliche Bewegung des Mondes in Länge .	$+37'\ 9{,}0''$
„ „ der Sonne „ „ .	$+\ 2'\ 32{,}9''$
Breite des Mondes	$+52'\ 10{,}7''$
Stündl. Bewegung des Mondes in Breite .	$-\ 3'\ 23{,}3''$
Parallaxe des Mondes	$60'\ 38{,}6''$
„ der Sonne	$8{,}7''$
Halbmesser des Mondes	$16'\ 33{,}1''$
„ der Sonne	$16'\ 17{,}0''$

Aus diesen Elementen ergibt sich durch Rechnung folgendes:

Anfang der Finsterniß auf der Erde überhaupt. Dec. 21. $23^h\ 8^m$ wahrer B. Z.
in $331^0\ 59'$ östl. Länge von Ferro und
35 35 nördl. Breite.

Anfang der centralen (totalen) Verfinsterung Dec. 22. $0^h\ 28^m$ w. B. Zt.
in $333^0\ 43'$ östl. Länge von Ferro und
56 4 nördl. Breite.

Centrale Verfinsterung im Mittage . . . . „ „ 1 14 „
in $12^0\ 39'$ östl. Länge von Ferro und
36 17 nördl. Breite.

Ende der centralen Verfinsterung . . . . . „ „ 2 16 „
in $58^0\ 42'$ östl. Länge von Ferro und
47 47 nördl. Breite.

Ende auf der Erde überhaupt . . . . . „ „ 3 36 „
in $54^0\ 54'$ östl. Länge von Ferro und
26 3 nördl. Breite.

Diese Finsterniß wird im Allgemeinen fast in ganz Europa, mit Ausnahme des nordöstlichen Theiles vom europäischen Rußland und des nörd-

*) Man sehe hierüber Klein, Sonnen- und Mondfinsternisse, Kreuznach 1859, Verlag von Voigtländer, Preis 12 Sgr.

Digitized by Google

lichen Skandinaviens, ferner im größern nördlichen Theile von Afrika, in Arabien, Kleinasien und einem sehr kleinen nordöstlichen Theile von Nord-Amerika sichtbar sein. Die Grenzlinie, innerhalb welcher die Finsterniß sichtbar ist, geht nämlich durch die folgenden Punkte:

359°	16′	östl.	Länge	von	Ferro	und	68°	41′	nördl.	Breite
325	42	„	„	„	„	„	60		„	„
313	52	„	„	„	„	„	50		„	„
309	14	„	„	„	„	„	40		„	„
308	27	„	„	„	„	„	30		„	„
313	43	„	„	„	„	„	23	27	„	„
315	16	„	„	„	„	„	21	50	„	„
338	35	„	„	„	„	„	10		„	„
347	26	„	„	„	„	„	5		„	„
356	52	„	„	„	„	„	0		Breite	
18	36	„	„	„	„	„	5	40	südl.	Breite
42	58	„	„	„	„	„	0		Breite	
59	36	„	„	„	„	„	5		nördl.	Breite
65	56	„	„	„	„	„	10		„	„
70	30	„	„	„	„	„	12	1	„	„
77	47	„	„	„	„	„	20		„	„
78	18	„	„	„	„	„	23	27	„	„
78	22	„	„	„	„	„	30		„	„
76	22	„	„	„	„	„	40		„	„
71	26	„	„	„	„	„	50		„	„
59	44	„	„	„	„	„	60		„	„
32	0	„	„	„	„	„	66	32	„	„
26	42	„	„	„	„	„	66	41	„	„

Die Linie der centralen Verfinsterung geht durch die folgenden Punkte:

339°	8′	östl.	Länge	von	Ferro	und	53°		nördl.	Breite
344	14	„	„	„	„	„	50		„	„
352	52	„	„	„	„	„	45		„	„
2	23	„	„	„	„	„	40		„	„
4	36	„	„	„	„	„	39		„	„
7	6	„	„	„	„	„	38		„	„
10	1	„	„	„	„	„	37		„	„
11	47	„	„	„	„	„	36	30	„	„
12	25	„	„	„	„	„	36	20	„	„
12	39	„	„	„	„	„	36	17	„	„
13	54	„	„	„	„	„	36		„	„
15	49	„	„	„	„	„	35	40	„	„
19	5	„	„	„	„	„	35	20	„	„
22	56	„	„	„	„	„	35	20	„	„
26	23	„	„	„	„	„	35	40	„	„

Digitized by Google

28°	19′	östl.	Länge	von	Ferro	und	36°		nördl.	Breite
29	58	„	„	„	„	„	36	20	„	„
30	40	„	„	„	„	„	36	30	„	„
32	38	„	„	„	„	„	37		„	„
35	55	„	„	„	„	„	38		„	„
38	47	„	„	„	„	„	39		„	„
41	22	„	„	„	„	„	40		„	„
52	38	„	„	„	„	„	45		„	„
62	51	„	„	„	„	„	50		„	„
68	51	„	„	„	„	„	53		„	„

Dieselbe durchstreift daher die pyrenäische Halbinsel, Nord-Afrika, Sicilien, Italien, die europäische Türkei, die Krimm und den südlichsten Theil des europäischen uud asiatischen Rußlands.

Nördlich und südlich von der Central-Linie der Finsterniß wird diese noch total erscheinen, und um diese Zone näher zu bestimmen, sind unter Berücksichtigung des Einflusses der Parallaxe auf den scheinbaren Halbmesser des Mondes, die folgenden Grenzlinien der Zone bestimmt worden.

Die nördliche Grenzlinie der totalen Verfinsterung geht durch die folgenden Punkte:

4°	19′	östl.	Länge	von	Ferro	und	40°		nördl.	Breite
9	20	„	„	„	„	„	38		„	„
13	57	„	„	„	„	„	36	47′	„	„
21	3	„	„	„	„	„	36		„	„
28	40	„	„	„	„	„	36	47	„	„
33	41	„	„	„	„	„	38		„	„
36	40	„	„	„	„	„	40		„	„
51	24	„	„	„	„	„	45		„	„
61	48	„	„	„	„	„	50		„	„

Die südliche Grenzlinie der totalen Verfinsterung geht durch die folgenden Punkte:

6°	22′	östl.	Länge	von	Ferro	und	37°	30′	nördl.	Breite
12	39	„	„	„	„	„	35	30	„	„
15	10	„	„	„	„	„	35		„	„
16	32	„	„	„	„	„	34	50	„	„
25	19	„	„	„	„	„	35	50	„	„
26	49	„	„	„	„	„	35		„	„
29	23	„	„	„	„	„	35	30	„	„
35	21	„	„	„	„	„	37	30	„	„
42	49	„	„	„	„	„	40		„	„
53	39	„	„	„	„	„	45		„	„
63	55	„	„	„	„	„	50		„	„
68	57	„	„	„	„	„	52	30	„	„

Digitized by Google

Mittels dieser Angaben läßt sich auf jeder passenden Karte der Raum der Erde abgrenzen der etwas von der Finsterniß wahrnimmt. Die folgende Tafel gibt den Anfang und das Ende, sowie die Größe der Verfinsterung in Zollen (deren 12 auf die Sonnenscheibe gehen) für eine Reihe von Orten an. Zu bemerken ist hier noch etwa, daß in der Astronomie die Stunden von Mittag zu Mittag gezählt werden, daher die Zeitangabe Dec. 21. 23^h 21,7^m nach bürgerlicher Ausdrucksweise heißt: Dec. 22. 11^h 21,7^m Vormittags.

Algier	Anfang	Dec.	21.	23^h	21,7	wahre	Algier.	Zeit	Größe	11,6	Zoll
	Ende	„	22.	2	17,4	„	„	„			
Altona	Anfang	„	22.	0	4,8	„	Alton.	Zeit	Größe	9,6	„
	Ende	„	22.	2	34,3	„	„	„			
Berlin	Anfang	„	22.	0	23,4	„	Berlin.	Zeit	Größe	9,6	„
	Ende	„	22.	2	52,5	„	„	„			
Bonn	Anfang	„	21.	23	48,0	„	Bonn.	Zeit	Größe	9,6	„
	Ende	„	22.	2	22,1	„	„	„			
Breslau	Anfang	„	22.	0	44,0	„	Bresl.	Zeit	Größe	9,9	„
	Ende	„	22.	3	12,9	„	„	„			
Cadix	Anfang	„	21.	22	24,9	„	Cadix.	Zeit	Größe	11,9	„
	Ende	„	22.	1	18,2	„	„	„			
Gibraltar	Anfang	„	21.	22	30,4	„	Gibr.	Zeit	Größe	11,9	„
	Ende	„	22.	1	26,6	„	„	„			
Gotha	Anfang	„	22.	0	8,5	„	Gotha.	Zeit	Größe	9,7	„
	Ende	„	22.	2	41,0	„	„	„			
Messina	Anfang	„	22.	0	41,0	„	Messin.	Zeit	Größe	11,8	„
	Ende	„	22.	3	23,1	„	„	„			
Palermo	Anfang	„	22.	0	25,7	„	Pal.	„	Größe	11,6	„
	Ende	„	22.	3	11,5	„	„	„			

Digitized by Google

Aſtronomiſcher Kalender für den Monat

Januar 1871.

Monatstag.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. M. Z. — W. Z.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. ſcheinb. AR.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. ſcheinb. D.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. ſcheinb. AR.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. ſcheinb. D.	Mond im Meridian.
	m s	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	+ 3 43,66	18 46 22,50	—23 1 38,5	2 40 10,13	+10 49 46,1	8 11,6
2	4 11,88	18 50 47,37	22 56 31,2	3 25 54,20	14 44 18,2	8 55,3
3	4 39,72	18 55 11,83	22 50 56,3	4 13 20,97	18 4 44,7	9 41,0
4	5 7,16	18 59 35,91	22 44 54,2	5 2 49,71	20 41 21,7	10 28,9
5	5 34,19	19 3 59,57	22 38 25,1	5 54 19,57	22 24 23,3	11 19,0
6	6 0,78	19 8 22,78	22 31 29,0	6 47 26,69	23 5 19,2	12 10,4
7	6 26,88	19 12 45,52	22 24 6,4	7 41 27,85	22 38 36,3	13 2,5
8	6 52,50	19 17 7,77	22 16 17,2	8 35 31,60	21 3 2,6	13 54,0
9	7 17,60	19 21 29,51	22 8 1,9	9 28 53,49	18 22 16,2	14 44,5
10	7 42,17	19 25 50,69	21 59 20,5	10 21 8,92	14 44 6,6	15 33,8
11	8 6,18	19 30 11,32	21 50 13,4	11 12 18,21	10 19 21,1	16 22,0
12	8 29,62	19 34 31,38	21 40 40,9	12 2 44,78	5 20 33,4	17 10,0
13	8 52,46	19 38 50,85	21 30 43,1	12 53 9,48	+ 0 1 30,2	17 58,5
14	9 14,69	19 43 9,69	21 20 20,4	13 44 23,96	— 5 22 47,9	18 48,8
15	9 36,29	19 47 27,90	21 9 33,0	14 37 22,97	10 35 35,1	19 41,6
16	9 57,23	19 51 45,46	20 58 21,3	15 32 54,31	15 17 56,3	20 37,9
17	10 17,49	19 56 2,34	20 46 45,6	16 31 23,92	16 9 13,5	21 37,2
18	10 37,07	20 0 18,53	20 34 46,2	17 32 38,32	21 49 13,5	22 38,6
19	10 55,93	20 4 34,00	20 22 23,3	18 35 33,64	23 2 15,1	23 40,1
20	11 14,07	20 8 48,74	20 9 37,4	19 38 25,81	22 41 49,2	— —
21	11 31,45	20 13 2,72	19 56 28,8	20 39 24,57	20 52 58,6	0 39,4
22	11 48,06	20 17 15,93	19 42 57,9	21 37 11,51	17 50 26,1	1 35,2
23	12 3,89	20 21 28,36	19 29 5,1	22 31 17,39	13 53 46,5	2 26,7
24	12 18,92	20 25 40,00	19 14 50,6	23 21 55,91	9 22 42,9	3 14,7
25	12 33,14	20 29 50,81	19 0 15,0	0 9 47,22	— 4 34 20,0	3 59,6
26	12 46,55	20 34 0,81	18 45 18,5	0 55 43,34	+ 0 17 41,7	4 42,6
27	12 59,12	20 38 9,98	18 30 1,6	1 40 39,03	5 2 32,9	5 24,7
28	13 10,87	20 42 18,31	18 14 24,8	2 25 27,11	9 31 19,1	6 6,9
29	13 21,78	20 46 25,81	17 58 28,3	3 10 55,59	13 35 52,0	6 50,0
30	13 31,85	20 50 32,46	17 42 12,5	3 57 45,11	17 8 0,6	7 34,7
31	+13 41,09	20 54 38,28	—17 25 38,0	4 46 24,85	+19 59 0,1	8 21,5

Scheinbare Oerter Beſſel'ſcher Fundamentalſterne. (Zur Zeitbeſtimmung.)

Januar	Polarſtern. AR	Polarſtern. +D	α Stier. AR	α Stier. +D	α Orion. AR	α Orion. +D
	$1^h\ 11^m$	$+88^\circ\ 37'$	$4^h\ 28^m$	$+16^\circ\ 14'$	$5^h\ 48^m$	$+7^\circ\ 22'$
0	44,31ˢ	30,7″	31,33ˢ	49,8″	11,63ˢ	46,7″
10	35,29ˢ	31,6″	31,30ˢ	49,6″	11,67ˢ	45,9″
20	26,49ˢ	31,7″	31,23ˢ	49,4″	11,67ˢ	45,2″
30	17,29ˢ	31,1″	31,13ˢ	49,3″	11,61ˢ	44,7″

Planetenconſtellationen.

Januar	1.	11h	Merkur in größter öſtl. Elongation . . 19° 24′
„	1.	23	Sonne in der Erdnähe.
„	6.		Mondfinſterniß.
„	7.	3	Uranus vom Monde bedeckt.
„	18.	7	Saturn „ „ „
„	20.	20	Mars in der Sonnenferne.
„	21.	8	Venus 85′ nördl. vom Mondcentrum.
„	26.	10	Neptun mit dem Monde in Conjunction in Rectaſcenſion.
„	31.	7	Jupiter „ „ „ „ „ „ „

Digitized by Google

Planeten-Ephemeriden.

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Merkur.			
Jan. 0	20 5 20,29	—21 41 6,3	1 26,6
5	20 23 20,90	19 41 5,5	1 24,9
10	20 25 53,99	18 3 45,0	1 7,8
15	20 9 29,35	17 25 42,7	0 31,7
20	19 43 1,01	17 48 54,3	23 45,5
25	19 23 37,47	18 41 3,5	23 6,4
30	19 19 9,91	—19 34 30,8	22 42,2
Venus.			
Jan. 0	19 6 24,46	—23 27 44,3	0 27,7
5	19 33 34,88	22 45 33,7	0 35,2
10	20 0 24,05	21 46 3,6	0 42,3
15	20 26 47,02	20 30 15,5	0 48,9
20	20 52 40,28	18 59 25,0	0 55,1
25	21 18 1,75	17 14 57,8	1 0,8
30	21 42 50,91	—15 18 27,4	1 5,9
Mars.			
Jan. 0	12 5 4,37	+ 2 15 3,6	17 26,4
5	12 11 25,98	1 40 2,0	17 13,0
10	12 17 12,67	1 9 2,0	16 59,1
15	12 22 20,26	0 42 29,6	16 44,5
20	12 26 43,84	0 20 55,0	16 29,2
25	12 30 18,30	+ 0 4 46,4	16 13,0
30	12 32 58,85	— 0 5 31,5	15 56,0

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Jupiter.			
Jan. 0	5 12 30,01	+22 33 33,3	10 33,8
10	5 7 47,74	22 29 45,1	9 49,7
20	5 4 11,13	22 26 59,4	9 6,6
30	5 1 53,78	+22 25 48,4	8 24,9
Saturn.			
Jan. 0	18 8 25,01	—22 36 45,5	23 29,7
10	18 13 27,44	22 35 56,4	22 55,3
20	18 18 20,60	22 34 28,5	22 20,7
30	18 22 59,32	—22 32 28,3	21 46,0
Uranus.			
Jan. 0	7 49 9,19	+21 37 59,4	13 10,3
10	7 47 21,28	21 42 44,9	12 29,2
20	7 45 30,76	21 47 28,9	11 48,0
30	7 43 42,73	+21 51 58,6	11 6,7
Neptun.			
Jan. 0	1 12 46,45	+ 5 53 22,1	6 34,1
12	1 12 56,60	5 55 6,9	5 46,9
24	1 13 25,27	+ 5 58 43,4	5 0,1

Jan. 1	17h m	Mond in Erdferne.
6	10 17,2	Vollmond.
13	19 50,2	Letztes Viertel.
17	19	Mond in Erdnähe.
20	13 25,4	Neumond.
28	2 8,1	Erstes Viertel.
29	13	Mond in Erdferne.

Verfinsterungen der Jupitersmonde.

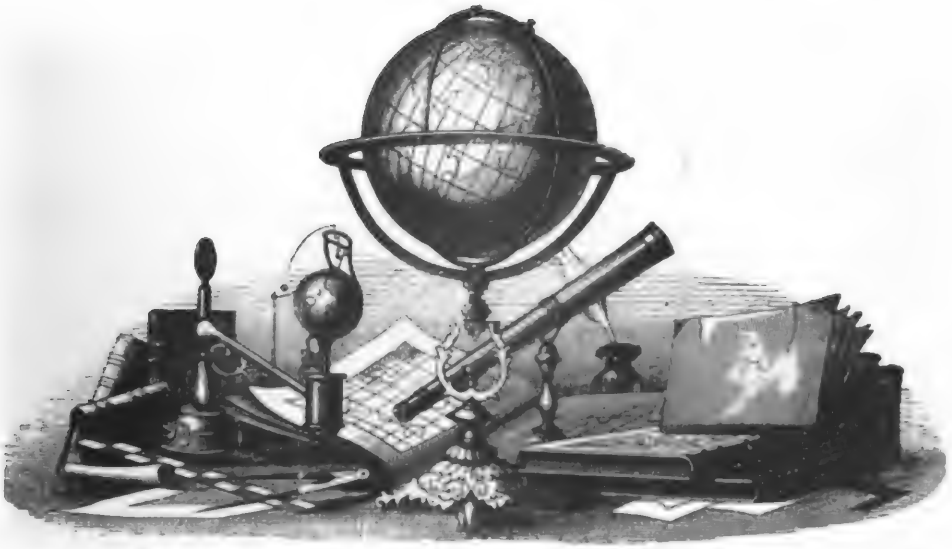
1. Mond Austritte.	Januar	3.	12h	36m	31,3s	Januar	5.	7h	5m 22,8s
	„	10.	14	31	46,2	„	12.	9	0 39,9
	„	17.	16	27	9,4	„	19.	10	56 5,0
	„	26.	12	51	36,5	„	28.	7	20 28,1.
2. Mond Austritte.	„	2.	8	17	33,3	„	9.	10	53 27,6
	„	16.	13	29	19,7	„	23.	16	5 9,5.

Elemente der Mondfinsterniß am 6. Januar 1871.

Opposition in Rectascension	10h 8m 31,5s mittlere Berliner Zeit.
Rectascension des Mondes	7h 10m 12,72s
Deklination des Mondes	+23° 2′ 27,8″
Deklination der Sonne	—22° 28′ 27,0″
Stündliche Bewegung des Mondes in AR	33′ 45,8″
Stündliche Bewegung des Mondes in D	—0′ 53,3″
Stündliche Bewegung der Sonne in AR	2′ 44,3″
Stündliche Bewegung der Sonne in D	+0′ 18,3″
Aeq. hor. Parallaxe des Mondes	55′ 16,7″
Aeq. hor. Parallaxe der Sonne	9,0″
Halbmesser des Mondes	15′ 5,3″
Halbmesser der Sonne	16′ 17,5″

Die Finsterniß wird während ihres ganzen Verlaufs in Europa, Afrika und dem westlichen Asien sichtbar sein. Der Anfang ist 8h 40m mittl. Berliner Zeit, die Mitte um 10h 10m, das Ende in 11h 40m mittl. Berliner Zeit. Die größte Verfinsterung beträgt 8,3 Zoll.

Digitized by Google



Neue naturwiſſenſchaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Die Electricität der Wolken. Der jüngſt verſtorbene Dellmann gehörte bekanntlich zu den eifrigſten Beobachtern der Luftelectricität. Kurz vor ſeinem Tode hat er begonnen in einer Reihenfolge von größeren Abhandlungen, die in der Zeitſchrift der öſterreichiſchen Geſellſchaft für Meteorologie erſchienen, die Reſultate zu welchen er im Verlaufe ſeiner langen Thätigkeit gelangte, zu veröffentlichen. Wir entnehmen aus einer dieſer Abhandlungen die nachſtehenden Ergebniſſe über die Electricität der Wolken. Der Beobachter in Kreuznach, gelangte zu dieſen Reſultaten durch zahlreiche Beobachtungen mittels eines Thomſon'ſchen Electroſkops, deſſen Angaben in Intervallen von je 30 Secunden aufgezeichnet wurden, bis die Wolke ganz vorübergezogen war. Dellmann gelangte auf dieſem Wege zu folgenden Schlüſſen:

„1) Alle Wolken ſind electriſch, und in verſchiedenen Theilen entgegengeſetzt.

2) Alle Wolken, ſoweit bis jetzt die Beobachtungen reichen, welche in Kreuznach gemacht wurden, haben ein negativ electriſches Centrum, welches mit poſitiv electriſchen Gürteln oder Zonen umgeben iſt.

3) Die Dichtigkeit der Electricität nimmt nach den Grenzen hin allmälig ab.

4) Das Maximum der Dichtigkeit der Electricität liegt meiſt nicht in der Mitte. Einem ſchroffen Abſteigen der einen Electricität entſpricht immer ein ſchroffes Aufſteigen der benachbarten, entgegengeſetzten.

5) Eine Wolke kann nur zum Regnen gelangen durch Entladungen.

6) Wir kennen zwei Arten von Entladungen, ſtille und laute.

7) Den lauten Entladungen der Gewitter folgen Sprünge in den nach einander gemeſſenen electriſchen Quantitäten. Dieſe zeigen, daß das bisherige überwiegende Kraft-Zentrum ſeine Rolle einem andern, bisher untergeordneten übertragen hat.

8) Der ſtarke Wechſel der Quantitäten bei Regen und Schnee muß erklärt werden, wie dieſelbe, wenn auch geringer hervortretende Erſcheinung bei Rauch und Staub, nämlich durch verſchieden ſtarke Ladung der Theilchen und eine verſchiedene Anzahl dieſer Theilchen in demſelben Raume."

Ueber die Entſtehung des Laacher Sees hielt Herr Credner in der Sitzung des naturwiſſenſchaftlichen Vereins in Halle am 9. März einen Vortrag, dem nach dem Correſpondenzblatt dieſes Vereins das Folgende entnommen iſt:

„In der flachen Niederung, welche ſich vormals zwiſchen Koblenz und Andernach und dem Rhein und der Eifel ausbreitete und zum Theil von der über devoniſchen Thonſchiefern abgelagerten Braunkohlenformation bedeckt war, haben

Digitized by Google

zahlreiche vulkanische Ausbrüche stattgefunden, durch welche die dortige Gegend einen anderen Charakter erhielt. Aus der vormaligen Niederung erhoben sich jetzt regellos zerstreut liegende Felskuppen und Kegelberge bis zu 500 Fuß über die frühere Oberfläche; zwischen mächtigen Ablagerungen eines tuffartigen Gesteins sind tiefe Kesselthäler und enge Thalschluchten entstanden, von den neu entstandenen Bergen umgeben, breitet sich das jetzt noch bis zu 180 Fuß tiefe ovale Becken des Laacher Sees aus.

Daß diese Veränderung der Oberflächenbeschaffenheit der dortigen Gegend durch vulkanische Eruptionen verursacht worden ist, wird zunächst durch die Form und den Bau der neu entstandenen Berge bewiesen. Es sind zum Theil Kegelberge, deren Gesteinsmasse sich in das devonische Schiefergebirge fortsetzt, zum größeren Theil jedoch deutlich ausgebildete Krater, um deren Schlund ein ringförmiger, nach der Außenseite regelmäßig abgeböschter Wall bis zu 500 Fuß Höhe sich aufgebaut hat. Der Kraterwall ist auf einer Seite durch einen mehr oder weniger weiten Einschnitt unterbrochen, aus welchem sich Lava in mächtigen Strömen bis auf Entfernungen von mehr als einer halben Meile ergossen hat.

Die vulkanische Thätigkeit gibt sich sodann durch die Beschaffenheit der Gesteinsmasse zu erkennen, aus welcher die neu entstandenen Berge und Gesteinsablagerungen bestehen. Die Kraterberge sind aus einer schlackigen, basaltähnlichen Lava, untermengt mit Bruchstücken des devonischen Thonschiefers und anderer tiefer liegenden Gesteine, sowie mit Asche und Lapilli zusammengesetzt. Die Masse der Lavaströme besteht aus einem basaltähnlichen Gesteine, dessen säulenförmige Struktur auf die Erstarrung aus einer feurigflüssigen Masse hindeutet. Die Kegelberge ohne Krater sind aus einem dichten oder krystallinisch-körnigen Gestein gebildet, welches Leucit, Melanit und Nosean umschließt, Mineralien, welche neptunischen Gesteinen fremd sind. In der Niederung um die Berge herum finden sich in weiter Verbreitung Ablagerungen von Bimstein und vulkanischem Tuffgestein gemeinschaftlich mit vulkanischen Auswürflingen, abgerundeten Bruchstücken von älteren Gesteinen und von Lava.

Diese sämmtlichen Gesteine stimmen mit den Produkten jetzt noch thätiger, so wie erloschener Vulkane überein. Eigenthümlich ist indessen für dieselben in der Laacher Gegend das Vorkommen der sonst seltenen chemischen Verbindungen von Alkali-Thonerde-Silikaten mit schwefelsauren Salzen und der Mangel an Einschlüssen von wasserhaltigen Silikaten und von kohlensaurer Kalkerde.

Die Vulkane des Laacher Sees lassen höchst wahrscheinlich erscheinen, daß sie zunächst durch hochgespannte Dämpfe und Gase entstanden seien, welche sich aus der Tiefe der Erde einen Ausweg gebahnt haben. Wo sie diesen fanden, erweiterten die ausströmenden Gase und Dämpfe den gefundenen Kanal, schleuderten Asche und Bruchstücke des Nebengesteins des Kanals aus und veranlaßten so die Bildung des Kraterwalles, zu welcher auch emporgeführte größere und kleinere Kugeln und Brocken erstarrter Lava beitrugen, bis diese in größerer Masse in den Krater emporgetrieben wurde, in Folge des Druckes ihrer Masse den Kraterwall durchbrach und in einem Strome sich über die benachbarte Niederung ergoß.

In solcher Weise scheint sich die vulkanische Thätigkeit hauptsächlich während ihrer frühesten Periode in der Laacher Gegend geäußert zu haben. So entstand der 500 Fuß hohe Kegel des Hochsimmer mit einem gegen 340 Fuß weiten und gegen 400 Fuß tiefen Krater und einem bis zu 60 Fuß mächtigen und gegen 13000 Fuß lang bis nahe Mayen sich erstreckenden Lavastrom; so der gegen 400 Fuß hohe Kegel des Bausenberges, mit einem gegen 800 Fuß weiten und über 200 Fuß tiefen Krater, aus welchem sich ein Lavastrom bis zu dem gegen 10000 Fuß entfernten Pfingstbach ergoß, so der Veitskopf, dessen Lavastrom die groteske Felswand der Mauerlei dem Gleeser Thal entlang bildet, so der Doppelkrater der Kunksköpfe und andere Kraterberge mehr.

In einer darauf folgenden Periode, scheint es, haben die Dämpfe und Gase durch neue Kanäle, ohne vorhergegangenen

Digitized by Google

Aschenausbruch, flüssige Massen emporgetrieben, welche zu den nosean- und leucitführenden dichten Gesteinen am Olbrück, sowie am Burgberg und Schorenberg bei Rieden erstarrten. Jedoch deuten die mächtigen Ablagerungen von Leucittuff in der Umgegend des letzteren Ortes darauf hin, daß hier die vulkanischen Eruptionen unter zeitweiser Einwirkung von Wasser stattfanden.

In einer späteren Zeit erfolgte, wie anzunehmen sein dürfte, ein heftiger Aschenausbruch unter Einwirkung von Wasser, welcher hauptsächlich aus dem vormaligen Kraterbecken des jetzigen Laacher Sees stattgefunden zu haben scheint. Durch ihn wurden nicht nur Blöcke älterer Gesteine, wie sie jetzt besonders in der Umgegend dieses Sees gefunden werden, emporgeschleudert, sondern auch Asche und Bimsteine, welche über die ganze Umgegend des Sees, besonders jedoch in östlicher und südöstlicher Richtung weit fortgeführt wurden.

Bei Abnahme der vulkanischen Thätigkeit begann allmälig die Einwirkung des Wassers zu überwiegen. Die vorhandenen Thäler wurden tiefer eingeschnitten, neue Thäler in und zwischen den vulkanischen Gesteinen gebildet, und namentlich in den tuffartigen Ablagerungen bei Rieden und Wehr zu Kesselthälern erweitert. Die fortgeschwemmten tuffartigen Massen lagerten sich theils in den Niederungen, theis im Bereiche der Thäler (wie im Brohlthal und dessen südlichen Seitenthälern) als Traß ab.

Es geht hieraus hervor, daß die vulkanische Thätigkeit einen langen Zeitraum hindurch in der Umgegend des Laacher Sees anhielt. Unzweifelhaft begann dieselbe nach Ablagerung der Braunkohlenformation, wahrscheinlich gegen das Ende der Tertiärzeit, dauerte sodann während der Diluvialzeit fort und endete vor der historischen Zeit, wenigstens liegt keine verbürgte Nachricht vor, daß sie sich während der letzteren Zeit geäußert hat."

Ueber den Menschenknochenfund in der Byciskálahöhle in Mähren hat Dr. H. Wankel an die anthropologische Gesellschaft in Wien berichtet und uns einen Abdruck dieses Berichtes zugestellt. Wir entnehmen demselben folgendes:

„Das Vorkommen der Menschenknochen in der Byciskalahöhle ist ein dreifaches, und zwar: in dem in Seitenstrecken abgelagerten Sande, dann in der obersten und zuletzt in der untersten Schichte der die Eingangshalle der Grotte ausfüllenden Ablagerung.

In Betreff der Ersteren läßt sich Nachstehendes bemerken:

An mehreren Stellen der Höhle, vorzugsweise dort, wo eine 15—20 Klafter lange Strecke nach SO abbiegt, der eine kleine gegenüber liegende nach N. W. laufende 3—4 Klafter lange capellenartige Halle entspricht, befindet sich eine 5—6 Schuh mächtige Ablagerung eines feinen alluvialen Sandes, von welchem ein bedeutender Theil von Lichtensteinischen Eisengießern vor beiläufig 20 Jahren abgegraben und hinweggeführt wurde. In diesem Sande fanden diese Eisengießer 2½ Schuh tief mehrere Menschenskelette, die, der Lage der Knochen nach zu urtheilen, darauf hindeuten, daß die Menschen, denen sie angehört, dort begraben wurden. Die Knochen, und namentlich die vielen Schädel sollen von den Arbeitern auf die Seite geworfen und später verschüttet worden sein; leider ist es mir nicht gelungen, die Stelle zu eruiren. Ein kleines Häufchen solcher Knochen eines nachträglich ausgegrabenen Skelettes, wovon der Schädel durch den Muthwillen und die Ignoranz der die Höhlen besuchenden Fremden zertrümmert wurde, fand ich noch bei meinem ersten Besuche in einer Ecke liegend vor.

Außer diesen Knochen sollen auch Topfscherben und insbesondere zahlreiche kleine Silbermünzen ohne wahrnehmbare Prägung vorgefunden worden sein, von denen Eine noch an einem schwarzen, schlechtgebrannten, graphitähnlichen Scherben angekittet war. Es gelang mir später, drei Stücke dieser Münzen zu erlangen, die ich Ihnen mit diesem Schreiben sende.

Dieser mächtige, gänzlich geschiebs- und trümmerfreie Sand ist sehr feinkörnig, etwas lehmig und glimmerreich, die Ablagerung durchaus homogen und ungeschichtet, mit Ausnahme einer 3—4 Zoll unterhalb

Digitized by Google

der Oberfläche gelegenen, ockerreichen 1 bis 1 1/2 Zoll mächtigen Schichte, die nebst kleinem Grauwackengeschiebe, hie und da noch ziemlich frisch aussehende, hell gefärbte, zertrümmerte, jedoch nicht abgerollte, dendritenfreie Knochenfragmente von Hirsch, Reh, Schaf, Wolf oder Hund u. s. w., dann einzelne Fragmente dünner grauer, mit Eisenocker bedeckter Topfscherben führt.

Ich ließ eine bedeutende Partie dieses Sandes abgraben ohne jedoch so glücklich gewesen zu sein, einen einzigen Menschenknochen zu finden.

Unter dieser Sandmasse liegt dasselbe Grauwackengeschiebe, vermischt mit vielen Knochen von Pferd, Hirsch, Rind, Reh, Wolf, Fragmenten von Pachydermenknochen u. s. w., welches in Form von bedeutenden Schutthügeln zu beiden Seiten des Weges durch die Höhle an den Wänden angehäuft ist. Diese unter dem Grauwackengeschiebe zerstreut liegenden, eben erwähnten Knochen sind größtentheils zertrümmert, jedoch weder abgerollt, noch abgestoßen, oft durch Travertin aneinander oder an Grauwacke oder Kalktrümmer angekittet, und nicht selten in eine Tropfsteinhülle eingeschlossen. Sie mußten also lange, bevor sie in dieses Geschiebe gelangten, auf der Oberfläche frei gelegen sein, und wenn ich auch bisher noch keine Spur einer menschlichen Thätigkeit an ihnen wahrgenommen habe, so gebe ich mich doch der Ansicht hin, daß diese Thierreste durch Menschenhände in die Grotte gelangt seien, indem das Nichtabgerolltsein dieser Knochen gegen eine Einschwemmung durch Wasser, der Mangel der Knochen großer Raubthiere gegen eine Einschleppung durch dieselben, spricht*) und es auch nicht annehmbar ist, daß Grasfresser in den Höhlen gelebt haben, welche Ansicht noch durch ein ähnliches Vorkommen in den kleinen Grotten, die ohne Zweifel in frühester Zeit von Menschen bewohnt wurden, an Wahrscheinlichkeit gewinnt. Dieses Geschiebe ist an einzelnen Stellen 1/2, an anderen 1—2 Schuh und darüber mächtig und geht, mit Ausnahme der Vorhalle, durch den ganzen übrigen Theil der Höhle.

Um mir ein Bild von den Verhältnissen der auf den Sand folgenden Höhlenausfüllung zu schaffen, ließ ich im Inneren der Grotte an mehreren Punkten Schürfe schlagen, mit welchen ich, nach Hinwegräumen der obersten knochenreichen Geröll- und Schotteraufschüttung ein Diluvialgebilde, bestehend aus sandigem Lehm mit meistentheils 1—2 Zoll großem Grauwackengeschiebe durchsäufte. Diese durchaus gleichartige geschichtete Ablagerung veränderte sich in einer Tiefe von 5—6 Fuß derart, daß das Geschiebe größer wurde und hie und da auch nebst sandigen Lehmschichten zertrümmerte Knochen von ursus spelaeus zum Vorschein kamen. Der Sand, der darauf folgte, wurde immer nasser, so daß ich, nachdem ich noch einen Schuh tiefer gegangen, wegen bereits beginnender Wasseransammlung die Arbeit einstellen mußte.

Ganz anders verhält sich, wie ich schon in meinem Briefe an Herrn Hofrath Hyrtl angegeben, die Höhlenausfüllung in der Eingangshalle der Grotte. Ich ließ hier fünf Schürfe anlegen und gelangte mit Ausnahme eines an der tiefsten Stelle des Einganges gelegenen, welcher auf Wasser führte, in einer Tiefe von 1 1/2—2 Klafter unmittelbar auf die felsige Sohle der Grotte. Die oberste Schichte bildet ein 2—3 Schuh mächtiges Lager Schotter mit scharfkantigen Kalktrümmern, sandigem Lehm, Knochen von Wiederkäuern, Rind, Hirsch, Schaf u. s. w., und hie und da Menschenknochen, wie es die gefundene Clavicula zeigt. Auch fanden sich zerstreut bald größere, bald kleinere Parthien feiner Holzkohle, die offenbar von einzelnen Feuerherden herrühren. Auf diese Aufschüttung folgt durch den ganzen Raum der Vorhalle ausgebreitet eine 4—6 Zoll dicke Lage eines weißen, bröcklichen, zerreiblichen, locker zusammenhängenden kohlensauren Kalkes, der einem gelöschten Aetzkalke vollkommen ähnlich sieht, welche kalkige Lage mit der unmittelbar unter derselben liegenden 5—6 Zoll mächtigen feinen Holzkohlenschichte in sehr nahem genetischen Zusammenhange stehen

*) Die Knochen von ursus spelaeus wurden tiefer in einer viel älteren Schichte gefunden.

Digitized by Google

muß, da an vielen Stellen die Kohle in den Kalk und der Kalk in die Kohlenschichte eingedrungen erscheint.

Unmittelbar auf dieser Kalkschichte und unter der Kohlenschichte fand ich zwei Menschenknochen, und zwar auf Ersterer abermals eine Clavicula; unterhalb der Kohle das obere Ende eines femur, an dem noch Spuren von anhaftender Kohle und Verkohlung wahrzunehmen sind.

Auf diese Kohlenschichte folgt eine 5—6 Schuh mächtige Ablagerung eines sandigen Lehmes mit Grauwackengeschiebe und Kalktrümmern, welche Ablagerung jedoch einen ganz anderen Charakter, als die, der Lage nach ihr entsprechende in der Mitte der Grotte sich ausbreitende diluviale Aufschwemmung trägt. Abgesehen, daß das Grauwackengeschiebe viel größer ist und ungewöhnlich viel Kalktrümmer darin vorkommen, so erscheinen diese Trümmer und Geschiebe noch dazu äußerst unregelmäßig zusammengeworfen und das Ganze hat mehr das Aussehen einer Schuttmasse, als einer regelmäßig abgesetzten postpliocenen Ablagerung. Sie geht gegen die Sohle der Grotte in eine reine Schottermasse über, unter welcher ich abgestoßene Knochen von Wiederkäuern, dann einen Eckzahn, Wirbel und Stückchen Penisknochen von ursus spelaeus und wohlerhaltene Menschenknochen, und zwar ein Unterkieferfragment, einen Lendenwirbel, eine Fibula und ein Cranium fand, welches Letztere aber beim unvorsichtigen Graben mit der Spitzhaue gänzlich zertrümmert wurde.

Die Beschaffenheit und das Aussehen dieser Menschenknochen deutet auffallend auf ein viel höheres Alter, als die in den oberen Schichten gelegenen, sie sind dunkelbraun und mit Dendriten bedeckt.

Durch die Berücksichtigung der Terrainverhältnisse, durch mehrfache Vergleiche des gegenseitigen Verhaltens der Ablagerungen in anderen Höhlen, bin ich zu der Ansicht gelangt, daß die Ablagerung in der Eingangshalle nicht die ursprüngliche, sondern eine von später eingetretenen Fluthen durchwühlte, von der in der Grotte abgesetzten postpliocenen Ablagerung ganz verschiedene ist. Daß diese Fluthen auf die Lagerungsverhältnisse der ihnen mehr ausgesetzten Eingangshalle nicht ohne Einfluß geblieben sind, ist mehr als wahrscheinlich, und daher kann es möglich gewesen sein, daß jüngere Gebilde mit älteren zusammengeworfen wurden, und wenn auch die Gleichzeitigkeit des Menschen mit dem Höhlenbären dadurch nicht auszuschließen ist, so bietet dieser Fund aus dem eben angeführten Grunde noch keinen apodictischen Beweis dessen, umsomehr, als ich in der ungestörten, wahren postpliocenen Ablagerung in der Höhle keine Menschenknochen vorfand.

Gewiß ist aber, daß vor der jetzigen Ausfüllung der Vorhalle die Menschenknochen schon vorhanden waren, daß lange Zeit nach dem Absatze dieser Ablagerung die Höhle abermals von Menschen bewohnt oder besucht wurde, wie man aus der Knohlenschichte und den oberhalb und unterhalb derselben aufgefundenen Menschenknochen sieht, und wenn ich einer Vermuthung Raum geben darf, so dürften daselbst in der Heidenzeit die Todten verbrannt worden sein; die oberhalb der Kohlenschichte befindliche Kalklage dürfte aber nicht, wie ich in dem Briefe an Hrn. Hofrath Hyrtl irrthümlich bemerkte, die verwitterte Travertindecke sondern eine durch das Feuer entstandene Lage wirklichen Aetzkalkes sein, der durch die Feuchtigkeit und Luft nach und nach in kohlensauren Kalk umgewandelt wurde.

Da ich die Eingangshalle fast erschöpfend durchwühlt hatte, so fand ich es weiterhin der Mühe nicht werth, mehr Zeit und Geld darauf zu verwenden, ich wandte mich daher zu den viel interessanteren kleineren Grotten, über die ich Ihnen nächstens Näheres mitzutheilen gedenke."

Die mineralogischen Bestandtheile der Meteorsteine von Shalka und Hainholz hat Herr Rammelsberg einer ganz neuen Untersuchung unterworfen und darüber in der Berliner Akademie berichtet. Der genannte Gelehrte sagt:

„Soweit unsere Erfahrung reicht, steht fest, daß die Elemente der Meteorite nur solche sind, die auf der Erde vorkommen. Es ist ferner ausgemacht, daß diese Elemente in ihnen ganz in gleicher Art zu bestimmten Verbindungen gruppirt sind,

Digitized by Google

wie in den Mineralien. Die Mineralien der Meteorite sind aber auch nach Form und Zusammensetzung ident mit gewissen wichtigen und weit verbreiteten Mineralien, welche in den älteren krystallinischen und in den neueren vulkanischen Gesteinen vorkommen. Es sind Silikate von Eisen, Magnesia, Kalk, Thonerde und wenig Alkali.

Eine große Zahl von Meteoriten, aber nicht alle, enthält freilich metallisches, nickel- und phosphorhaltiges Eisen, dessen Vorkommen auf der Erde nicht nachgewiesen, dessen Existenz überhaupt in den uns zugänglichen oberflächlichen Theilen der Erdmasse deswegen nicht wahrscheinlich ist, weil es den Angriffen von Wasser, Sauerstoff und Kohlensäure, welche in diesen oberen Theilen der Erdrinde fast überall chemische Processe hervorrufen, keinen Widerstand leisten, sich oxydiren würde. Man kann mit Sicherheit behaupten, daß jene Agenzien auf die Meteorite, bevor dieselben in den Bereich der Erde gelangen, noch nicht eingewirkt haben.

Die Meteorite sind den tellurischen Gebirgsarten vergleichbar; ihre Eintheilung und Unterscheidung beruht also auf der Natur der sie bildenden Mineralien. Auch bei ihnen giebt es wesentliche und accessorische Gemengtheile und zu diesen letzteren gehören Schwefeleisen und Chromeisenerz.

Gustav Rose hat nach diesem allein richtigen Princip die Meteorite in Gruppen gebracht und diese mit besonderen Namen belegt. Eine solche Gruppe ist wohl begründet, wenn wir die Gemengtheile des Ganzen, d. h. die einzelnen Mineralien genau kennen. Dies gilt z. B. von den Pallasiten, deren Typus die bekannte Pallasmasse bildet: Meteoreisen mit eingewachsenen Olivinkrystallen. Es gilt dies ebenso von den Eukriten, welche aus Augit und Anorthit bestehen, ein Resultat, welches von G. Rose schon 1825 durch mineralogische Beobachtung begründet, von mir später durch die chemische Analyse festgestellt wurde.

Wo aber über die Natur der Mineralien noch Zweifel herrschen, wo die Feinheit der Gemengtheile der Beobachtung hinderlich ist, wo die Seltenheit des Materials Untersuchungen verhindert hat, sind diese Gruppen nicht scharf definirt und ihre Feststellung ist erst durch neue Arbeiten zu hoffen. Zu diesen Gruppen oder Abtheilungen gehören z. B. Chondrit, Howardit, Chladnit und Shalkit.

Ich will heute die Aufmerksamkeit zunächst auf den Shalkit lenken und durch die Resultate meiner Untersuchung darthun, daß auch diese Art von Meteoriten jetzt als sicher festgestellt betrachtet werden kann."

Was die Zusammensetzung des Meteoriten von Shalka anbelangt, so besteht dieser aus zwei ungleich schweren, durch Schlemmen von einander trennbaren Massen.

Die schwerere Masse besteht aus
83,9 Bronzit und
16,1 Olivin.
die leichtere aus
88,67 Bronzit und
11,33 Olivin.

Ob es noch andere Meteorite dieser Art gibt, ist aus Mangel genauerer Untersuchungen zur Zeit noch nicht festzustellen. In dem Steine von Manegaon (Hindostan), der am 26. Juli 1843 fiel, tritt die reine Bronzitsubstanz als Meteoritenmasse auf.

Der Meteorit von Hainholz unterscheidet sich von demjenigen von Shalka durch seinen beträchtlichen Meteoreisen-Gehalt, so daß er zur Gruppe der Mesosiderite gehört. Das Eisen ist nickelärmer als gewöhnlich bei Meteoreisen der Fall ist. Das feine Pulver, welches nach Absonderung jener größeren Eisentheile übrig blieb, fand Herr Rammelsberg bestehend aus

12,70 Meteoreisen
62,78 Olivin
24,00 Bronzit
0,52 Chromeisenerz.

Der berühmte Chemiker bemerkt: „Die beiden Meteorite, welche uns hier beschäftigt haben, der vor 20 Jahren gefallene von Shalka und der seiner Fallzeit nach unbekannte von Hainholz, beide bestehen aus Olivin und Bronzit, aber bei dem letzten tritt noch Meteoreisen hinzu. Während der Bronzit beider so sehr verschiedener Massen dieselbe isomorphe Mischung von Bisilikaten ist und 1 Atom Eisen gegen 3

Digitized by Google

Atome Magnesium enthält, unterscheidet sich ihr Olivin, die isomorphe Mischung der Singulosilikate derselben Metalle. In Shalka ist die Mischung 2 Eisen und 3 Magnesium, in Hainholz 1 Atom Eisen gegen 3 Atome Magnesium."

Bathybius, Coccolithen und Coccosphären. Hierüber verbreitet sich Prof. Häckel in der Jena'schen Zeitschrift für Medizin und Naturwissenschaft in folgender Weise: „Der in Rede stehende, von Huxley als Bathybius Haeckelii beschriebene Organismus scheint in ungeheuren Massen die tiefsten Abgründe des Meeres, gewöhnlich von 5000' an bis über 25000' hinunter zu bedecken, und besteht derselbe aus Protoplasma, bald in geballter, bald in netzartiger Form, gewöhnlich in Verbindung mit eigenthümlichen Körperchen, welche Huxley als Discolithen, Cyatholithen und Coccosphären beschrieben hat. Wir müssen uns also vorstellen, daß der Meeresgrund des offenen Oceans in den bedeutenderen Tiefen bedeckt ist mit ungeheuren Mengen von freiem lebenden Protoplasma, und dieses Protoplasma verharrt hier in der einfachsten und ursprünglichsten Form, d. h. es hat überhaupt noch gar keine bestimmte Form. Unwillkürlich wird man hierbei an den „Urschleim" Oken's und der älteren Naturphilosophie erinnert, der im Meere entstanden, der Urquell alles Lebens und das produktive Material aller Organismen sein sollte.

Die äußere Veranlassung zur Entdeckung dieser submarinen Urschleim-Lager gaben die großartigen Untersuchungen des Tiefseegrundes, welche seit 1857 in dem nordatlantischen Ocean behufs Legung des transatlantischen Kabels angestellt wurden. Zuerst stieß man darauf bei der Untersuchung des atlantischen „Telegraphen-Plateau", jener mächtigen Tiefsee-Ebene welche mit einer durchschnittlichen Tiefe von 12000 Fuß sich von Irland bis Neufundland erstreckt, und nach Süden gegen die Azoren hin in noch beträchtlichere Tiefen abfällt. Kapitain Dayman, der Kommandant des englischen Kriegsschiffs „Cyclops", welcher 1857 zuerst dieses Telegraphen-Plateau genauer untersuchte, fand seinen Boden überall mit einem äußerst feinpulverigen, zähen und klebrigen Schlamme bedeckt. Huxley, der einen Theil dieses Schlammes zur Untersuchung erhielt, fand darin große Mengen von eigenthümlichen runden Körperchen, die er Coccolithen nannte. Dieselben waren meist elliptische Scheiben, Stärkekörnern nicht unähnlich, und bestanden aus concentrisch geschichteten Lagern von kohlensaurem Kalk, die ein helleres Centrum einschlossen.

Dieselben Coccolithen wurden sodann von Dr. Wallich wiedergefunden, welcher die Expedition des englischen Kriegsschiffs „Bulldog" begleitete, die unter Führung von Kapitain Vic. Clintock 1860 den atlantischen Tiefgrund zwischen den Farör, Grönland und Labrador zu untersuchen hatte. Auch hier enthielt der feinkörnige, klebrige Meeresschlamm Massen von Coccolithen und außerdem größere kugelige Körperchen, die fast aussahen, als ob sie aus vielen Coccolithen zusammengesetzt seien. Dr. Wallich nennt diese Kugeln Coccosphären, und vermuthet, daß die Coccolithen aus Coccosphären hervorgegangen und daß sie identisch seien mit ähnlichen Körperchen, welche schon früher Sorby in der Kreide beobachtet hatte.

In der That enthält die Kreide Mengen von Coccolithen und Coccosphären, welche nach den übereinstimmenden Untersuchungen von Sorby und Huxley ganz denjenigen gleichen, die noch jetzt so massenhaft in dem klebrigen Schlamme der größten Meerestiefen vorkommen. Schon Sorby hatte behauptet, daß dieselben nicht etwa krystallinischer, sondern organischer Natur seien.

Eine erneute, gründliche und auch auf mikrochemische Reaktionen gestützte Untersuchung, welche Huxley 1868 vornahm, führte denselben zu dem wichtigen Resultat, daß der atlantische Tiefseeschlamm zu einem sehr großen Theile aus nackten freien Protoplasma-Klumpen von verschiedener Größe und Form besteht, in welche die Coccolithen eingebettet sind. Dieselben (unter denen von Huxley die beiden Formen der Discolithen und Cyatholithen unterschieden werden) bestehen keineswegs blos aus kohlensaurem Kalk, sondern zugleich immer

Digitized by Google

aus einer gewissen Menge organischer Substanz, die auf das Innigste mit ersterem verbunden ist. Wie die chemische Reaktion ergiebt, ist diese organische Substanz als mehr oder weniger verändertes Protoplasma aufzufassen. Läßt man langsam schwache Essigsäure einwirken, so wird der kohlensaure Kalk allmählig ausgezogen, und es bleibt ein äußerst zarter, fein granulirter Rest von organischer Substanz zurück, der in Form und Größe ganz den ursprünglichen Coccolithen gleicht.

Die Coccosphären fand Huxley immer sehr spärlich im Verhältniß zu den Coccolithen. Er unterscheidet von ersterem zwei verschiedene Formen, einen lockeren und einen kompakteren Typus. Die letzteren scheinen aus dicht zusammengedrängten, die ersteren dagegen aus lose zusammengehäuften Cyatholithen zusammengesetzt zu sein. Im Gegensatz zu Sorby, welcher die Cyatholithen durch Zertrümmerung der Coccosphären entstehen ließ, hält Huxley es umgekehrt für mehr wahrscheinlich, daß die Coccosphären durch Aggregation von Cyatholithen zu Stande kommen. Vielleicht haben aber auch beide Formen nichts mit einander zu thun. Jedenfalls würde nicht eine von beiden als nothwendiges Entwickelungsstadium der anderen anzusehen sein, da man sowohl von den Coccosphären als von den Cyatholithen Formen von allen verschiedenen Größen findet.

Alle diese verschiedenen Formen von Kalkkörperchen sind nach Huxley als verkalkte Protoplasmastücke zu betrachten, morphologisch vergleichbar den sogenannten Spicula der Radiolarien und Spongien. Die massenhaften, im Tiefseeschlamme verstreuten Protoplasmaklumpen denen Huxley den Namen Bathybius beilegte, würden sich demnach zu den darin enthaltenen Coccolithen und Coccosphären ähnlich verhalten, wie die Weichtheile von Radiolarien und Spongien zu den von ihnen producirten Spicula.

Auch in einer der Tiefsee-Grundproben, welche durch Carpenter und Wyville Thomson aus dem nordatlantischen Ocean gewonnen wurden, wurde der Bathybius Haeckelii von Huxley aufgefunden, und zwar zeigte derselbe hier die Form eines Netzwerks von Protoplasma. Die schwierigsten Räthsel bieten die Verhältnisse der Ernährung und Fortpflanzung des Bathybius und der mit ihm gesellig lebenden, fast auf einer gleich tiefen Stufe der Organisation stehenden Globigerinen dar. Wo kommen alle diese Protoplasmamengen her? Wie erhalten sie sich am Leben? Was wird aus ihnen? Den herkömmlichen Anschauungen folgend werden die Meisten sowohl den Bathybius als die Globigerinen für Thiere halten. Wenn dieselben aber als Thiere leben und sich ernähren sollen, wo nehmen sie das Protoplasma her, das sie zu ihrer Ernährung brauchen? Das Pflanzenreich, aus welchem das Thierreich direkt oder indirekt seine Protoplasma-Nahrung bezieht, kommt hierbei gar nicht in Betracht; denn obgleich die neueren Tiefgrund-Untersuchungen dargethan haben, daß das Thierleben tiefer hinabgeht als man bisher glaubte, daß viele Thiere bis 3000 Fuß und einzelne bis unter 5000 Fuß hinabgehen, so stimmen doch alle Beobachter darin überein, daß das Pflanzenleben schon bei 1000 Fuß höchst spärlich, und bei 2000 Fuß Tiefe gänzlich erloschen ist. Wenn nun auch für jene Thiere die erforderliche Nahrungszufuhr aus den zahlreichen aufgelösten organischen Stoffen angenommen werden kann, die bis in jene Tiefen hinab im Meereswasser vertheilt vorkommen, so erscheint diese Annahme doch kaum mehr möglich für die ausgedehnten Abgründe des offenen Oceans, die zwischen 20000 und 30000 Fuß Tiefe erreichen. Und was wird dann weiter aus dem Bathybius, selbst wenn seine Ernährung sich so erklären ließe? Entsteht nicht hier vielleicht fortwährend das Protoplasma durch Urzeugung? Hier stehen wir vor einer Reihe von dunkeln Fragen, auf welche erst von späteren Untersuchungen Antwort zu hoffen ist."

Der russische Norden. Der Norden, so sagt ein Bericht in der deutschen „St. Petersburger Zeitung", ist nicht überall der gleiche. Wenn man die majestätische Petschora (— die noch im europäischen Theile des Reiches strömt; Nowaja Semlja

Digitized by Google

liegt nördlich von ihren Mündungen —) hinabfährt, welche die Samojeden mit Recht „Jam", d. h. Meer, nennen, weil sie nach ihrer Vereinigung mit der Ussa bereits drei Werst breit ist, so sieht man in ihrem mittlern Laufe, der wohl größtentheils dem Syrjanenlande angehört, noch herrliche Wiesen, gewaltige Urwaldungen von Tannen, Fichten, besonders aber die für den Schiffsbau so wichtigen Lärchenbäume. Zeuge dessen sind die kolossalen Stämme in der Ausstellung. Diese Waldregion reicht östlich bis an das Uralgebirge, wo man mächtige Cedern trifft, von denen wir gleichfalls einige kolossale Exemplare auf der Ausstellung sahen, und westlich bis an den bottnischen Meerbusen. Der Reisende erstaunt sehr über die eigenthümliche Schönheit dieser Gegend mit ihrer tief melancholischen nordischen Färbung. Weiter nach Norden hin, unter dem Wendekreise, wird die Gegend immer eintöniger; es tritt jenseits des Polarkreises auch das Weidengebüsch immer seltener auf. Dann folgt der unwirthbarste Strich Europas, die durch ihre Oede Schrecken erregende timanische Tundra, deren Inneres ewiges Eis birgt, in der keine Blume mehr emporsprießt und die ihre einförmige Fläche nur mit Schneefeldern und mit grauem Rennthiermoose umhüllt. Der Winter ist hier furchtbar. In der östlich von der untern Petschora belegenen sogenannten Bolschesemelskaja-Tundra frieren die Flüsse Mitte September zu und gehen erst Mitte Juni auf. Ununterbrochene Nacht umhüllt dann Monate lang die Erde und Schneestürme rasen mit furchtbarer Wuth über die weite öde Fläche. Freilich stellt sich dann der Sommer urplötzlich ein und die vom 6. Mai bis zum 13. Juni nicht untergehende Sonne ruft in den südlicher belegenen oder geschützten Theilen eine kärgliche, aber doch heitere Vegetation hervor, ohne jedoch die Kraft zu haben, das im Innern sich bergende Eis zu schmelzen.

Hier haust noch der Samojede mit seinen Rennthierheerden. Wir konnten auf der Ausstellung dieses merkwürdige Volk in seiner eigenthümlichen Lebensweise kennen lernen. Denn nicht nur, daß bekleidete Puppen uns den complicirten Mechanismus der polarischen Tracht vor Augen führen, wir können auch noch einen Blick in das mit Rennthierfellen bekleidete Tschum (Zelt) mit seiner innern Einrichtung thun. Eine andere Wohnung kann der Samojede nicht gebrauchen. Sein einziges Gut sind die Rennthiere, die sich Sommer und Winter ihre Nahrung selbst suchen müssen. Ist das Moos im Umkreise des Lagers abgefressen, so muß eben weiter gezogen und das Zelt abgebrochen werden. In der Tundra ist das Leben ohne Rennthier auch unmöglich, und Samojede, Rennthier und Tundra bilden eine natürliche Einheit, die einzig in ihrer Art ist. Allerdings sehen wir unsere Puppen in einer, wenn auch den Typus ziemlich treu wiedergebenden, so doch etwas idealisirten Gestalt, denn der Schmutz, der jeden Samojeden und auch jede Samojedin bedeckt, den sehen wir hier eben nicht; unser Schönheitssinn und unsere Geruchsnerven werden daher durch eine genauere Prüfung dieser Wunder eines durch alle Jahrhunderte sich gleich gebliebenen (Nicht-) Culturlebens nicht beleidigt.

Herr Ssidorow hat auch eine ganze Sammlung verschiedener Gegenstände aus sibirischem Graphit ausgestellt. Wir glauben kaum, daß dieser Graphit durchschnittlich so gut ist wie der aus der berühmt gewordenen Batugol'schen Graphitmine des Herrn Alibert im Gouvernement Irkutsk, er ist aber bedeutend besser als der finnländische und kann wohl auch zu Bleistiften gebraucht werden, von denen wir hier riesige Exemplare, dicken Lanzen gleich, bewundern können. Seine Hauptverwendung wird dieser Graphit aber als Material zur Anfertigung der großen Schmelztiegel finden, die zur Bereitung des Gußstahls unentbehrlich sind. Ssidorow hat einen ganzen Ofen aus Graphit, von einer Menge von theils neuen, theils gebrauchten Schmelztiegeln und großen Graphitblöcken umgeben, ausgestellt. Von anderen mineralischen Producten ist hier noch der Bergtheer zu bemerken, welcher im Syrjanenlande an der Uchta, einem Nebenflusse der in die Petschora münden-

Digitized by Google

den Ischma, in großen Massen gewonnen wird. Zur Reinigung desselben und zur Herstellung des Kerosins sind auch die in der Nähe befindlichen Schwefelquellen und Schwefellager und zur Anfertigung der zum Transport nöthigen Fässer unermeßliche Waldungen zur Hand, so daß über kurz oder lang die aus dem hohen Norden auf den Märkten des Innern eintreffende Waare mit der aus dem Kaukasus versendeten sich begegnen wird, um jeden weitern Import derselben überflüssig zu machen. Das Product ist hier in seinen verschiedenen Formen als Bergtheer, Naphtha, Kerosin, Paraphin in Stücken und in Lichtern u. s. w. ausgestellt.

Neben diesen interessanten Gegenständen befindet sich eine ganze Sammlung von Steinkohlen aus denjenigen Strichen des Nordens, wo sie in besonderer Menge gefunden werden: von den Ufern der Flüsse Ucht a und Oranez, von dem kohlenreichen Nowaja-Semlja und auch aus dem 40 Werst von der Einmündung des Taimura in die untere Tunguska belegenen Lager, welches letztere dadurch merkwürdig ist, daß unter demselben seit mehr als hundert Jahren ein unterirdischer Brand fortdauert, der den Boden so erwärmt, daß derselbe die prächtigste Vegetation trägt: eine grünende und blühende Oase in der Oede des Nordens.

Unter den vielen Probestücken von Erzen und Mineralien heben wir einen Topas vom Berge Gnesdo-Bur (Sturmnest) am Flusse Schtschugur, einem Nebenflusse der Petschora, hervor. Ssidorow war der Erste, der diesen nur 500 Fuß hohen, aber sehr steilen Berg erstieg und auf demselben ein Topaslager entdeckte, gleichzeitig aber auch den Schrecken bannte, mit welchem die Eingeborenen diesen Berg des unheimlichen Gebrauses wegen betrachteten, das sie sich nicht erklären konnten und das einfach von dem Sturze eines nicht sichtbaren Bergbaches herrührt.

Der Lärchenstämme haben wir bereits gedacht. Herrn Ssidorow gebührt das Verdienst, dieses kostbare Schiffsbaumaterial, das nicht fault und nicht von Würmern angefressen wird, in größeren Massen auf dem bis dahin noch unversuchten Seewege aus der Petschoramündung nach Petersburg versandt zu haben, wo 1867 auf dem Schiffe „Lomonossow" 9000 Kubikfuß desselben eintrafen. Die jetzt ausgestellten Stämme gehörten zu den Ladungen, mit welchen 1869 drei englische Fahrzeuge befrachtet wurden. Wissenschaftliches Interesse gewähren die Probestücke der 200- bis 300jährigen Lärchenbäume vom Jenissei und von der unteren Tunguska, die nur 3 bis 5 Werschok im Durchmesser, dafür aber eine sehr dichte Holzfaser haben, während der Durchmesser des Probestücks von einer 180jährigen Fichte aus dem Gouvernement Lublin 62 Werschok beträgt. Eine solche Wirkung übt das Klima auf die Vegetation!

Von den vielen ausgestellten Thierhäuten ziehen besonders die durchlöcherten Rennthierfelle die Aufmerksamkeit des Beschauers auf sich. Bei einigen sind die Monate angegeben, in welchen die Thiere getödtet worden; diese Aufschriften lehren uns die Geschichte der furchtbaren Leiden kennen, welche die Bremsen diesen Thieren alljährlich bereiten. Im März schlüpfen nämlich die Maden aus den Eiern, welche die Bremsen in das Fleisch der Rennthiere gelegt haben, und sie beginnen nun das Fell zu durchfressen. Mit jedem Monate wachsen die Maden und somit auch die Leiden der Thiere, welche im Juli die äußerste Höhe erreichen. Die armen Thiere werden dadurch so abgemagert und schwach, daß sie sich kaum auf den Beinen erhalten können. Dann haben die Schmarotzer aber ihre volle Größe erreicht, und sie fallen in das Gras; sie spinnen daselbst sich in Cocons ein, aus welchen später Bremsen hervorgehen, die so schnell wachsen, daß sie ihre Eier in die noch nicht ganz geheilten Wunden der Rennthiere legen können. Dann heilen aber die Wunden doch noch zu und das Fell bedeckt sich sogar mit Haaren, unter deren Schutze das Bremsenei den Winter vortrefflich übersteht. Im März beginnt dann die Qual der unglücklichen Thiere aufs Neue. In Nowaja-Semlja sind diese Bremsen nicht vorhanden, und deshalb erreichen die dortigen Rennthiere auch eine bedeutendere Größe und Stärke, wie dies

Digitized by Google

die ausgestellten Felle und Zungen der Thiere beider Länder beweisen.

Von den Fischen des Eismeeres werden Walfische und Haie jetzt nur von Norwegern gefangen. Herr Sfidorow hofft, auch die Russen zu dieser gewinnreichen Industrie veranlassen zu können, die jetzt selbst wenig Störe und Häringe fangen. Es ist dies um so auffallender, als schon Peter der Große 1703 eine Ladung Fischleim von 9307 Pud, wozu 300,000 Störe nöthig gewesen, nach Holland geschickt hatte. Jetzt beträgt die ganze Production von Fischleim im Norden kaum 300 Pud. (Globus.)

Vermischte Nachrichten.

Der Akklimatisations-Verein in Berlin hielt am 12. Juni unter dem Vorsitze des Präsidenten Oppermann eine Sitzung des Vorstandes, welche mit der Aufnahme der zahlreich neu eingetretenen Mitglieder eröffnet wurde. Zum Ehren-Mitgliede ist Se. Excellenz der Minister-Präsident Graf von Bismarck-Schönhausen ernannt worden. Der Bibliothek des Vereins ist ein Zuwachs von vielen werthvollen wissenschaftlichen Werken geworden. Kahle in Berlin, welcher im vorigen Jahre den Anbau der zottigen Wicke, Vicia villosa als Futterpflanze empfohlen hatte, übersandte zum diesjährigen Anbau auf dem Versuchsfelde Samen von Lathyrus silvestris und Spiraea Aruncus und bemerkte, daß sie unter Obstbäumen in Gemenge gebaut werden könnten. Auf dem Versuchsfelde müsse bei Lathyrus silvestris Reisig und bei Spiraea, damit der gewaltige Wuchs der Pflanze besser hervortritt, ein 6 Fuß hohes Spalier mit Querfäden agenbracht werden. — Aus Oesterreich liegt ein äußerst günstiger Bericht über die vorjährige Zucht des japanesischen Eichenseidenspinners durch Grafen von Breton vor. Derselbe ließ vor drei Jahren auf dem Adolfshofe zu diesem Behufe ein imposantes Gebäude in Hufeisenform erbauen. Dasselbe enthält 3 große Säle, durch welche parallel 3 Tröge von Holz laufen, die auf Füßen ruhen. Diese sind mit Decken versehen, in denen Löcher zum Einstecken der Zweige angebracht sind. In den Ecken der Säle befinden sich Luftventile und an den Wänden sind Röhren für die Wasserheizung angebracht. Sie erhält die Temperatur gleichmäßig auf + 18 Grad. Das Wasser in den Trögen wird alle 2 Tage erneuert. Der Länge der Tröge nach sind an beiden Seiten 4 Fuß hohe Rahmen mit Organsin bespannt errichtet, die zum Auffangen der kleinen Raupen dienen. In dieser Kampagne wurden über 60 Loth Graines ausgebrütet. Die Bedienung geschah durch drei Männer und 11 Mädchen. Das Laub wurde alle 2 Tage erneuert, im Ganzen sind 27000 Stück Kokons geerntet worden. Ein im Freien in geschützter Lage ausgeführter Zuchtversuch gelang ebenso vortrefflich, doch wurden die Raupen erst nach dem zweiten Schlaf in den freien Raum gebracht. Hieran knüpfte sich ein Bericht über die Thätigkeit des Vereins. Letzterer verdankt seinen erweiterten Verbindungen mit überseeischen Ländern mehrere höchst interessante Zuwendungen. So enthielt die Sendung aus New-York die verschiedenartigsten Samen von Laub- und Nadelhölzern, die sämmtlich in unserem Klima aushalten werden. Eine zweite von Professor Philippi in Santiago umfaßte ein reiches Sortiment Sämereien von Nutzpflanzen. Unter den vorhandenen Bohnen befand sich auch Phas. Pallar, der aus Peru stammt und dort allgemein gebaut wird. Er ist daselbst wie in den nördlichen Provinzen Chile's perennirend, während er in Santiago nur einjährig ist. Unter den Maissorten fand sich ein Jas peado (marmorirter) von La Paz vor, dessen kleine zierliche Kolben bei uns reifen dürften. Auch unter den einheimischen Weizensorten fand sich eine dem Spelt ähnliche Varietät „Candial", welche ein außerordentlich

Digitized by Google

weißes Mehl geben soll. Die außerdem beigeschlossenen Produkte aus Bolivia, theils aus Kartoffeln oder rother Oca zubereitet, sind dem königl. landwirthschaftlichen Museum überwiesen worden. Durch Freiherrn von Richthofen, Hauptmann der Garde-Festungs-Artillerie in Spandau, erhielt der Verein eine Kollektion Samenproben aus Nord-China. Diese sowie die vorerwähnten Nutzpflanzen sind sämmtlich in diesem Jahre auf dem Versuchsfelde, welches Se. K. H. Prinz Friedrich Carl auf dem Rittergute Düppel bei Zehlendorf dem Vereine eingeräumt hat, angebaut worden. Schon jetzt bietet dieses Versuchsfeld in Folge der auf demselben ausgeführten Kulturen der mannigfaltigsten Arten in einer Zahl von 300 und der sorgsamen Pflege und Behandlung, sowie der fruchtbaren Witterung einen überraschenden Anblick. Dem sich für die Landwirthschaft interessirenden Publikum wird im Monat Juli Gelegenheit geboten werden, aus eigener Anschauung dasselbe kennen zu lernen. Dem Geheimen-Regierungsrathe von Salviati verdankt der Verein eine Sammlung höchst interessanter Sämereien von Gehölzen aus den Südstaaten Nord-Amerika's, welche zum größten Theil bei uns ausdauern werden. In diesem Frühjahre hat der Verein wie alljährlich eine große Zahl von Sämereien, Knollen ꝛc. zur Vertheilung gebracht. Außerdem sind Kartons mit Eiern des japanesischen Maulbeerseidenspinners, Graines des japanesischen Eichenseidenspinners, Pflanzen der Phoenix reclinata von Port-Natal, durch Hrn. Inspektor Bouché angezogen, Gehölz-Sämereien vom Kaukasus u. a. m. vertheilt worden. 200 Gesuchen konnte in dieser Weise entsprochen werden. — In Betreff der vom Verein projektirten Einrichtung eines Akklimatisations-Gartens, wurde die erste Liste der gezeichneten Beiträge vorgelegt, es ist daher diese Angelegenheit noch nicht als abgeschlossen zu betrachten, und hofft der Vorstand die Schwierigkeiten dennoch zu beseitigen, welche bei Durchführung eines so großen Projekts unvermeidlich sind.

(Ann. d. Landwirthschaft Nr. 31.)

Verfahren, Drucksachen aller Art, wie Bleistiftzeichnungen auf eine einfache, schnelle Weise ohne Verletzung des Originals zu copiren.

Herr C. Pusch er in Nürnberg veröffentlicht darüber in der Fürther Gewerbezeitung folgendes: Vor einigen Monaten beschäftigte ich mich mit der Anfertigung von Thonerde-Natron-Seife und hatte zum Austrocknen einen solchen Seifenkuchen auf ein Zeitungsblatt gelegt. Am andern Morgen war ich nicht wenig überrascht, als ich beim Aufheben des Seifenkuchens die Schrift der Zeitung auf der untern Seite desselben sehr schön schwarz copirt fand, ohne daß dabei weder die Schrift noch das Papier der Zeitung gelitten hatten. Diese Erscheinung gab mir Veranlassung zu nachstehendem Copirverfahren, das sicher viele Künstler und Industrielle interessirt, da dasselbe ohne jeglichen Apparat in kürzester Zeit ausführbar ist und Zeit- und Arbeitsersparniß erzielt. Man bereitet sich zuerst eine Kalkseife, die ich nach den gemachten Versuchen der Thonerde-Seife vorziehe, und löst zu diesem Zweck 1 Theil gute Kernseife in 12 Theilen heißem Wasser auf. Zu dieser Seifenlösung gießt man so lange eine sehr verdünnte Chlorcalciumlösung, als noch ein weißer Niederschlag entsteht; ein Ueberschuß von letzterer schadet nichts. Die gefällte weiße Kalkseife sammelt man auf einem Filter, und wäscht sie mehrmals mit Wasser aus. Während des Auswaschens löst man durch Erwärmen 4 Theile derselben Kernseife in 24 Theilen Wasser auf und läßt die Lösung erkalten. Nun vermischt man den dickbreiigen Niederschlag, die Kalkseife, mit dieser Seifenlösung und erhitzt unter stetem Umrühren bis zum Kochen, bei welcher Temperatur sich die Kalkseife in der Natron-Seifenlösung gelöst hat, eine bis jetzt noch nicht gekannte Eigenschaft der Kalkseife. Beim Erkalten der Lösung scheidet sich die Kalkseife in höchst fein zertheiltem Zustande aus und das Ganze bildet nun einen weißen dicken Saft, der sich unveränderlich in geschlossenen Gefäßen aufbewahren läßt. Mit diesem überstreicht man nun mittelst Schwämmchen gleichmäßig und kräftig nicht zu starkes Concept- oder Maschinen-

Digitized by Google

papier, letzteres auf seiner glatten Seite, und läßt dasselbe so weit abtrocknen, bis nur noch geringe Feuchtigkeit vorhanden, was nach Verlauf von wenigen Minuten der Fall ist. Die Rückseiten der Papiere werden nun ebenfalls mit einem in französischem Terpentinöl getränkten Schwämmchen schwach bestrichen, so daß die Papiere durchsichtig erscheinen. Jetzt legt man dieselben auf die zu copirende Illustration, Schrift ꝛc. und beides auf eine harte Unterlage, z. B. auf Lithographiesteine, Glas- oder polirte Mahlplatten, hält mit der linken Hand das Copirpapier fest und überfährt nun mittelst eines kräftigen Falzbeins (statt des Falzbeins eignet sich auch vortrefflich der ovale polirte knöcherne Stiel einer Zahnbürste dazu) den zu copirenden Gegenstand so, daß alle Stellen damit berührt werden. Wenn die richtige Tränkung mit Terpentinöl Statt gefunden hat, was man leicht durch einige Versuche erprobt, so erhält man nach dem Verdunsten des Terpentinöles ganz tadellose schwarze Copieen ohne Verletzung oder Schwächung des Originals in der Farbe. Sind dagegen die Papiere zu stark mit Terpentinöl getränkt zur Anwendung gekommen, so werden die Copieen nicht rein, sondern verschwommen; Mangel an Terpentinöl gibt unvollkommene oder nicht kräftig gefärbte Abdrücke. Ersterer Uebelstand läßt sich leicht dadurch, daß man die Papiere einige Minuten der Luft exponirt, wodurch das Terpentinöl verdunstet, beseitigen.

Der Proceß dieses Copirverfahrens gründet sich darauf, daß den Druckoriginalien nur so viel Terpentinöl zugeführt wird, als zur Aufweichung der Druckerschwärze hinreicht und daß zur Annahme der letzteren zugleich ein geeigneterer Stoff, als das Papier für sich allein, vorhanden ist. Um daher ohne Nachtheile für die Copieen mehr Terpentinöl den Papieren einzuverleiben, ist es in manchen Fällen gut, sie mit der Kalknatron-Seifenlösung wiederholt zu überstreichen. Ich habe auf diese Weise aus den verschiedensten technischen Journalen, aus dem Bazar, der Illustrirten Zeitung u. s. w. große Mengen von Copieen erzeugt, ohne die Originale zu verletzen. Daß hierbei die Copieen in entgegengesetzter Richtung erscheinen, hat für Bilder, Pläne und dergleichen nichts Nachtheiliges; soll jedoch die Copie dem Original gleich erhalten werden, so hat man nichts weiter nöthig, als dieselben zum richtigen Abdruck auf angegebenes präparirtes und auf der Rückseite mit Terpentinöl getränktes Papier zu legen und die Manipulation mit dem Falzbein zu wiederholen. Ueberträgt man eine solche frische Copie auf einen Lithographiestein, so bedarf letzterer nur der Aetzung, um sofort lithographische Abdrücke von demselben nehmen zu können.

Alte Drucksachen, bei welchen die Druckerschwärze sehr ausgetrocknet ist, werden in einem Bleikasten, wie derselbe bei dem gewöhnlichen Tintencopir-Verfahren im Gebrauch ist, zwischen mit Terpentinöl angefeuchtetes Löschpapier gelegt und beschwert einige Stunden der Ruhe zum Aufweichen der Druckerschwärze überlassen. Nach solcher Vorbereitung habe ich noch von 200 Jahre alten Holzstichen 6 Copieen vom Original abnehmen können, ohne letzteres in der Farbe zu schwächen oder zu beschädigen. Es ist nicht gut, präparirte Copirpapiere in Vorrath zu machen, da sie nach dem vollständigen Austrocknen nicht so empfindlich für die Aufnahme der Druckerschwärze sind, als frischbereitete, die jedoch vor der Verwendung lufttrocken sein müssen, weil sie sich sonst durch das Ueberreiben mit dem Falzbein ausdehnen und dadurch unvollkommene Copieen liefern würden.

Auch farbige Drucksachen, wenn sie nur mit Buchdruckerfirniß hergestellt sind, wie Bleistift- und Kreidezeichnungen, lassen sich ebenfalls nach obigem Verfahren copiren.

Sollte durch nicht gehöriges Festhalten des Copirpapiers oder durch erwähnte andere Umstände eine unvollkommene Copie entstanden sein, so läßt sich diese mit einem in Terpentinöl getränkten Schwämmchen ohne Nachtheile für das Papier wieder entfernen. Die Drucktraft der Druckerschwärze ist an den Originalen oft so groß, daß man 8 — 12 Copieen davon nehmen kann, ohne dieselbe in ihrer Farbe zu schwächen. Legt man solche Copieen in kaltes Wasser, so löst dieses

Digitized by Google

nur die Natronseife auf, wodurch die weiße Farbe des Papiers gewinnt, weil die Kalkseife mit dem Druck auf dem Papiere haften bleibt und nach dem Trocknen die Copie unverändert wiedergibt.

Ich brauche wohl kaum zu erwähnen, daß die Schärfe und Schwärze der Copieen auch von dem gleichmäßigen Druck abhängt, welchen man dem Falzbeine beim Ueberstreichen des Copirpapiers mit der Hand gibt. Ganz vollendete Copieen lassen sich daher nur mittelst eines Satinirwalzwerkes herstellen.

Um dieses Copirpräparat, welches ziemlich umständlich zu bereiten ist, für Jedermann leicht zugänglich zu machen, habe ich Hrn. Apotheker Weigle hier mit den technischen Vortheilen des Verfahrens genau bekannt gemacht, so daß derselbe jede Bestellung darauf, sowohl in Flacons zu 12 und 24 kr., wie auch in größeren Quantitäten ausführen kann.

Literatur.

Die Naturkräfte. Bd. 1—3. Verlag von R. Oldenbourg in München.

Von dieser ausgezeichneten und überaus billigen Collection populär naturwissenschaftlicher Werke im besten Sinne des Wortes, liegen uns gegenwärtig 3 Bände vor, nämlich: Radau die Lehre vom Schalle, Cazin die Wärme, und Pisco Licht und Farbe. Jeder dieser Bände bildet ein abgeschlossenes Ganzes für sich. Die Verlagshandlung hat sich durch Herausgabe dieser Collection ein wahres Verdienst um die Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse erworben, was um so höher anzuschlagen ist, als sich in der letzten Zeit häufig genug die Speculation der populären Naturwissenschaft bemächtigte und das Publikum durch verlockende Anpreisung mittelmäßiger Werke irre führte. Dem gegenüber kann man nicht oft genug auf das oben bezeichnete wahrhaft gediegene Unternehmen aufmerksam machen. Referent ersucht den Leser sich in der nächsten Buchhandlung einen der obigen Bände zur Ansicht vorlegen zu lassen und ist überzeugt, daß derselbe allen Ansprüchen die man an ein solches Buch stellen kann, genügend gefunden wird.

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Digitized by Google

Die Gesundheitspflege in den Schulen.

Dieser hochwichtige Gegenstand hat bis zur neuesten Zeit herab, wo die praktische Naturwissenschaft ihn in die Hand nahm, leider die verdiente Würdigung niemals gefunden. Erst die Gegenwart hat ihr Augenmerk der Gesundheitspflege in den Schulen zugewandt und damit angefangen den großen und mannigfachen Uebeln zu steuern, von deren Vorhandensein man vor wenig Jahrzehnten kaum eine vage Vorstellung hatte. Herr Dr. O. W. Thomé, den Lesern der Gaea wohlbekannt, hat kürzlich in einer Denkschrift (die dem Jahresberichte der Realschule I. Ordnung in Köln beigegeben ist) sich eingehend an der Hand der bisher ermittelten Thatsachen über diesen Gegenstand verbreitet und wir fühlen uns um so eher veranlaßt, aus dieser ausgezeichneten Abhandlung unsern Lesern das Wichtigste auszugsweise mitzutheilen, als die Frage der Gesundheitspflege in den Schulen direct das ganze gebildete Publikum interessiren muß.

Herr Dr. Thomé verbreitet sich zuerst über die Luft in den Schulzimmern. „Fragt man sich," sagt er, „wie die Luft in den Schulzimmern beschaffen sein soll, so ist zunächst zu bemerken, daß eine scharfe Grenze zwischen reiner und verdorbener, gesunder und ungesunder Luft nicht existirt. Pettenkofer fand in behaglicher Zimmerluft 7 Theile Kohlensäure in 10000 Theilen Luft. Uebersteigt der Gehalt an derselben dagegen 10 auf 10000, so wird man die Luft wegen der übrigen unangenehm riechenden Beimischungen, schon durch den Geruch als eine unreine erkennen. Danach ist sicherlich 1 pro mille als die höchste Grenze des Kohlensäuregehaltes zuzulassen, und die Ueberschreitung dieses Maßes auf keinen Fall zu dulden. Wenn aber eine Lufterneuerung stattfinden soll, so ist vor allem hervorzuheben, daß eine Menge verdorbener Luft durch ein gleiches Quantum reiner nicht einfach verdrängt wird, beide sich vielmehr mischen, und bei der Beweglichkeit und Mischbarkeit luftförmiger Körper die Quantität der zuzuführenden Luft jene der in gleicher Zeit ausgeathmeten bedeutend übertreffen muß; nach Pettenkofer „wenigstens in dem Verhältnisse, in welchem der Kohlensäuregehalt der ausgeathmeten Luft größer ist, als die Differenz zwischen dem Kohlensäuregehalte der freien Luft und einer Luft, in welcher sich der Mensch erfahrungsmäßig behaglich und wohl befindet".

Digitized by Google

Hieraus läßt sich mit Hülfe der gegebenen Daten leicht berechnen, daß zur Erhaltung einer gesunden Zimmerluft die stündliche Zuführung von 60 Kubikmeter frischer Luft für jede in dem Zimmer befindliche Person nöthig ist. Die Franzosen Grassi, van Hecke, Duvoir, Guérard u. A. sind durch Versuche und Erfahrungen zu demselben Ergebnisse gelangt: denn in den Krankenhäusern verschwand der üble Geruch erst dann, als man durch geeignete Vorrichtungen pro Stunde und Kranken wenigstens 60 Kubikmeter Luft zuführte. Es ist freilich unmöglich solche Schulzimmer herzustellen, daß in ihnen eine größere Anzahl von Schülern nur für eine Stunde das geforderte Luftquantum vorfände, ohne daß die verdorbene Luft wenigstens theilweise durch frische ersetzt würde, denn sie wären ihrer Größe halber für Schulzwecke durchaus untauglich; doch sehen wir zu, welchen Raum unsere Schulzimmer wirklich gewähren. Nach dem Reskripte des Königlich Preuß. Unterrichts-Ministeriums vom 23. August 1828 sollen nach den Vorschlägen der Oberbau-Direction bei Anlagen von Schulen für jedes Kind einer Dorfschule 6 rheinische Quadratfuß Flächenraum in dem Schulzimmer hergestellt und 5 Quadratfuß zugelassen werden, wenn mehr als die Hälfte nicht Schreibkinder sind. Das macht bei Schulzimmern von 12 Fuß Höhe für jedes Kind ungefähr 2½—2 Kubikmeter Rauminhalt aus. Das Königl. Provinzial-Schul-Collegium zu Koblenz sagt in seiner Verfügung vom 15. Januar 1866: „Im Allgemeinen scheint als Durchschnittszahl 9—13 Quadratfuß für jeden Schüler von 10—20 Jahren erforderlich zu sein", und „daß die Schulräume hinreichend hoch seien, ist für das zum Athmen nöthige Luftquantum dringend erforderlich." Wie hoch die Schulräume sein müssen, ist nicht bestimmt; sollten dieselben aber so gebaut sein, daß sie jedem Schüler 60 Kubikmeter Raum gewährten, so müßten sie, bei 10 Quadratfuß Bodenfläche für jeden Schüler, ungefähr eine Höhe von 200 Fuß besitzen. — Da es demnach absolut unmöglich ist, einer größeren Schülerzahl ein in dem Schulzimmer abgesperrtes Luftquantum zu geben, welches jenes von der Theorie geforderte Maß nur in etwa besitzt, so muß man danach trachten, die bereits verdorbene Luft durch frische zu ersetzen. — Zunächst fand Pettenkofer, daß nicht nur durch die Ritzen und Fugen geschlossener Thüren und Fenster, sondern auch durch die Poren des Baumaterials ein lebhafter Gasaustausch stattfindet. Zum Beweise schloß er ein 14 baierische Zoll dickes Stück Mauer luftdicht ein, und indem er auf der einen Seite eine Röhre zum Einblasen, auf der andern eine für die abweichende Luft anbrachte, gelang es ihm sehr leicht, durch die Mauer hindurch ein Kerzenlicht auszublasen. Dieser wohlthätige, von Pettenkofer als natürlicher Luftwechsel bezeichnete Vorgang, findet indessen nur so lange statt, als die Durchlaßstellen, d. h. die Poren der Mauern, des Holzes und der Fensterrahmen u. s. w. trocken sind; sind dieselben feucht, d. h. mit Wasser gefüllt, so ist jener Gasaustausch natürlicherweise gehemmt. Auch kann jener Luftwechsel nur als Regulator gegen tödtliche Ueberladung der Zimmerluft mit irrespirabelen Stoffen betrachtet werden, reicht aber zur Reinhaltung der Luft namentlich in Schulzimmern durchaus nicht hin; dazu

Digitized by Google

bedarf es auf alle Fälle einer Ventilation. Ueber den Begriff dieses Wortes herrschte noch unlängst im Allgemeinen große Unklarheit, indem man in der Regel nur dann lüften zu müssen glaubte, wenn die Temperatur zu hoch gestiegen war, oder die Luft einen gar zu unangenehmen Geruch angenommen hatte. Erst in neuester Zeit zeigt man, Dank den Bemühungen des Dr. Oidtmann, ein allgemeineres Verständniß dafür, daß man ventiliren müsse, um diejenigen Verunreinigungen der Luft fortzuschaffen, welche durch die Haut und die Lungen ausgeschieden werden.

Leider verbietet der Kostenpunkt die Anwendung großer Maschinen, wie sie namentlich in Krankenhäusern mit vielem Erfolge benutzt werden; man wird sich daher in Schulen wohl immerhin mit einfachen Vorrichtungen begnügen müssen, doch dürfte es wohl gelingen, auch mit solchen genügende Resultate zu erzielen. Es kann hier begreiflicher Weise nicht auf die umfangreiche Literatur, und die Details größerer Ventilations-Einrichtungen eingegangen werden, zumal da dieselben gleich bei Ausführung des Rohbaues mannigfache bauliche Anlagen nöthig machen; nur weniges mag genügen. Die Ventilations-Vorrichtungen gruppiren sich in der Theorie nach 2, in der Praxis häufig mit einander verbundenen Systemen, dem Aspirations- und dem Propulsionssystem. Bei dem ersteren wird die verdorbene Luft aufgesogen und weggeführt, während sich die frische selbst den Eingang verschaffen muß, bei dem letzteren dagegen die frische Luft auf verschiedene Arten, z. B. durch Dampfmaschinen in Bewegung gesetzt und in die Zimmer geleitet. Eine einfache, zu jeder Zeit noch herzustellende, dem Propulsionssystem angehörende Vorrichtung soll hier Erwähnung finden. Bei ihr läuft unter dem Fußboden des Zimmers, von der Außenseite her, ein enger Kanal, welcher frische Luft unter den mit einem nach oben offenen Mantel umgebenen Ofen einströmen läßt. Diese Luft wird durch die Circulation zwischen Ofen und Mantel rasch erwärmt, strömt in Folge davon oben lebhaft aus, reißt so fortwährend frische Luft nach sich und verdrängt, indem sie sich mit der Zimmerluft mischt, einen Theil der überflüssig gewordenen und verdorbenen Zimmerluft, welcher durch einfache Abzugskamine entweicht.

Es wurde bereits angedeutet, daß auf die Beschaffenheit der Luft im Schullokale auch der Staub bestimmend einwirke; doch muß darüber an dieser Stelle noch Einiges nachgetragen werden. Daß zur Aufrechthaltung einer nur irgend erträglichen Reinlichkeit ein Papierkorb so wie ein Regenschirmhalter, der auch das von den Schirmen abtropfende Wasser auffängt, unumgänglich nothwendig sind, ist an sich eben so klar, als es bedauernswerth ist, daß diese Nothwendigkeit bis jetzt nur verhältnißmäßig wenig Schulvorständen hat einleuchten wollen. Wie viel weniger wird man es also für nöthig erachten, die Regenschirme mit den abgelegten Kopfbedeckungen und Oberkleidern ganz aus dem Schulzimmer zu verbannen? In dieser Hinsicht dürfte man sich ein gutes Beispiel an den Amerikanern nehmen, die ihr Geld doch auch gewiß recht sehr zu schätzen wissen, die aber unge-

Digitized by Google

achtet der dadurch erwachsenden Kosten, in ihren Schulen besondere Räume herstellen, in denen die Schüler die abgelegten Kleider unterbringen.

Ferner kann die Heizung als luftverderbende Ursache auftreten. Dies gilt namentlich von der gewöhnlichen Zimmerofenheizung. Kopfweh, Schwindel, Zittern und ähnliche Zufälle sind die bekannten Folgen von leichteren Einwirkungen des sogenannten Kohlendunstes, und heftigeren fallen alljährlich eine große Anzahl von Menschen zum Opfer. Daher beauftragte die französische Akademie im Jahre 1868 eine besondere Commission mit der Prüfung dieser Frage. Aus dem von dem General Morin erstatteten Berichte geht hervor, daß die metallenen Oefen den Uebelstand haben, sich leicht bis zum Rothglühen zu erhitzen und dann die Bildung einer nicht unbedeutenden Menge von Kohlenoxyd, eines sehr giftigen Gases, verursachen. Denn, abgesehen davon, daß bei schlecht konstruirten oder falsch bedienten Oefen die Ofengase, unter denen sich bei unvollkommener Verbrennung immer Kohlenoxyd findet, durch die Thüren und Ritzen der Oefen in das Zimmer dringen, zersetzen bis zur Dunkelrothgluth erhitzte eiserne Oefen auch die Kohlensäure und den Staub der Atmosphäre und sind so die Quelle von direct die Zimmerluft verderbendem Kohlenoxydgase. Dazu kommt noch, daß dieses Gas durch glühendes Gußeisen hindurchdringt und so aus dem Inneren des Feuerraumes durch die Ofenwände in das Zimmer tritt, und daß sich endlich noch neue Quantitäten desselben Gases in Folge der directen Wirkung des Sauerstoffes der Luft auf den Kohlenstoff des zum Rothglühen erhitzten Eisens bilden. Mit Rücksicht auf die Gefährlichkeit dieser Vorgänge hat bereits die Technik der Heizung auf Mittel gesonnen, durch welche jene Gefahren gemindert, oder aufgehoben werden können. Das einfachste derselben ist das Auskleiden des Feuerraumes mit Ziegelsteinen, oder mit feuerfestem Thon, wodurch einestheils ein Erhitzen des Metalles zur Rothgluth verhindert, anderntheils eine weit regelmäßigere Heizung erzielt wird. — Die Bildung von Kohlenoxyd ist indessen nicht der einzige Nachtheil der Zimmerofenheizung, ein zweiter besteht in der Ungleichmäßigkeit der durch sie erzielten Erwärmung. Auch hierüber hat uns Morin genaue Aufschlüsse gebracht. Er zeigte, daß bei einem dunkelrothglühenden Ofen die Temperatur in einer Entfernung von 0,5 Meter schon 60° C. betrug, während sie in einer Entfernung von nur 2 Meter erst auf 36° C. gestiegen war. Daher kommt es, daß nicht selten die in der Nähe des Ofens sitzenden Schüler die Hitze unerträglich finden, während weiter davon entfernte noch über Kälte klagen. Besonders gefährlich aber kann die in der Nähe des Ofens herrschende intensive Wärme werden, wenn die Schüler naß und kalt in das Zimmer treten und nun einige Zeit in der Nähe des Ofens verweilen. Nicht zu erwähnen gelegentlicher Streitigkeiten, welche dadurch entstehen, daß sich die Schüler um den Ofen drängen, und dabei zuweilen stattfindender Verbrennungen, sei hier auf Larrey's Mémoires de Chirurgie militaire hingewiesen, in denen zahlreiche Fälle von Schlagflüssen und Erstickungstoden angeführt werden, welche einzig und allein durch die in Rede stehende Ursache herbeigeführt worden sind. Rechnet man zu diesen Uebelständen noch die durch

Digitized by Google

das Heizen herbeigeführten Störungen des Unterrichts und die dabei unvermeidliche Verunreinigung des Schullokales, so wie den durch die Aufstellung des Ofens bedingten Raumverlust, so kommt man bald zur Ueberzeugung, daß künstliche Heizungsmethoden für Schulzwecke passender sind, als die gewöhnliche durch Zimmeröfen, einer Ueberzeugung, welche freilich noch auf mancherlei Widerstände zu stoßen scheint.

Von künstlichen Heizungsmethoden ist die Luftheizung zuerst in Anwendung gekommen. Sie ist die einfachste und billigste und bietet außer einem Ersparniß an Brennmaterial anderen Heizungsarten gegenüber auch noch eine gewisse Sicherheit gegen Feuersgefahr. Dennoch ist man aus mehreren Gründen vielfach von dieser an sich so einfachen Methode zurückgekommen. Erstens hat die gleichmäßige Erwärmung von in verschiedenen Stockwerken gelegenen Schulzimmern darin ihre eigenthümlichen Schwierigkeiten, daß die erwärmte Luft rasch aufsteigt und so in die oberen Räume oft zu stark, in die unteren zu wenig eindringt. Dazu ist das Ausströmen der heißen Luft für den direkt von dem warmen Luftstrome Betroffenen außerordentlich lästig. Endlich macht man es dieser Methode zum Vorwurfe, daß die Luft der nach ihr geheizten Zimmer sehr trocken ist. Gegen den letztern Uebelstand soll nun zwar sowohl die reichliche Haut- und Lungen-Ausdünstung der Schulbesucher, als auch die von den letzteren in den Schulraum verschleppte atmosphärische Feuchtigkeit eine Abhülfe gewähren; ob es aber zweckmäßig ist, derartige Feuchtigkeitsmassen nochmals in die Lungen aufnehmen zu lassen, oder ob es nicht vielmehr geboten ist, dieselben durch geeignete Ventilationsvorrichtungen sofort zu entfernen, dürfte nach den früheren Bemerkungen nicht mehr als berechtigte Frage aufgeworfen werden. Man kann zwar diesen Uebelständen dadurch entgegentreten, daß man die Luft nur mäßig erhitzt und ihr Gelegenheit gibt, aus besonderen Verdunstapparaten Wasserdampf aufzunehmen, allein diese Anforderungen machen die Anwendung des ganzen Systems zu einer sehr schwierigen. Mit Rücksicht hierauf möchte sich für Schulen am meisten die Wasserheizung empfehlen, und das um so mehr, als mit der sogenannten Warmwasserheizung leicht eine zweckmäßige Ventilationseinrichtung verbunden werden kann."

Dr. Thomé bespricht nun das Licht in den Schullokalen.

„Hier ist es besonders Cohn, der uns in einer trefflichen Schrift zeigte, daß namentlich die Kurzsichtigkeit eine Schulkrankheit im wahrsten Sinne des Wortes genannt werden muß. Er untersuchte die Augen von 10060 in 166 Klassen vertheilten Kindern und fand unter denselben den überraschend hohen Satz von 17,1% nicht normalsichtigen. Wenn dabei auch bedeutende Schwankungen in den verschiedenen Schulen derselben Kategorie vorkamen, so nahm doch die Menge der nicht normalsichtigen Schüler im Durchschnitte mit der Höhe der Anforderung der Schule an das Auge zu. So waren unter den Schülern der Dorfschulen 5,2% nicht normalsichtige, unter denen der städtischen Elementarschulen 14,7%, der Mittelschulen 19,2%, der höheren Töchterschulen 21,9%, der Realschulen 24,1% und

Digitized by Google

der Gymnaſien 31,7%; ja unter 410 Breslauer Studenten, welche Cohn ſpäter ebenfalls in Beziehung auf den Zuſtand ihrer Augen genau prüfte, befanden ſich ſogar 68% nicht normalſichtige. Ein gleich regelmäßiges Aufſteigen wiederholte ſich in überraſchender Weiſe, als er die kurzſichtigen Schüler in Bezug auf die Zahl ihrer Schuljahre ordnete. Sie enthielten an Kurzſichtigen:

	Im 1. halben Schuljahr	Im 2. halb. bis zum 2. Schuljahr	Im 3. und 4. Schuljahr	Im 5. und 6. Schuljahr	Im 7. und 8. Schuljahr	Im 9. und 10. Schuljahr	Im 11. und 12. Schuljahr	Im 13. und 14. Schuljahr
5 Dorfſchulen	0	1	1,5	1,6	3,2	—	—	—%
20 Elementarſchulen . . .	1,8	4,8	6,1	8,2	7,4	—	—	—%
2 Töchterſchulen	0	5,9	6,9	7,6	12	10,8	—	—%
2 Mittelſchulen	0	3,4	14,6	7,5	7,8	25	—	—%
1 Realſchule u. 2 Gymnaſien	0	8,8	13,7	14,5	26,2	36,6	49,5	63,6%

Aehnliches fand ſich endlich, als die verſchiedenen Grade der Kurzſichtigkeit in den verſchiedenen Schuljahren der Kinder in Betracht gezogen wurden. Die niedrigſten Grade des Uebels prädominirten in den 4 erſten Jahren, verringerten ſich in den zweiten 4, und waren in den letzten 6 Jahren auf den 5. Theil eingeſchrumpft, während hingegen die höheren und höchſten Grade in dieſen Zeiträumen continuirlich zunahmen. — Damit hat Cohn die Thatſache ſelbſt hinreichend konſtatirt, und wenn es auch wohl niemals gelingen wird, die Kurzſichtigkeit aus der Zahl der Schulkrankheiten auszumerzen, ſo geben uns doch die Unterſuchungen von Cohn bereits ſchätzbares Material an die Hand, wie dem Uebel wenigſtens in etwa vorgebeugt werden könne. Da wir z. B. erfahren, daß von den 20 Elementarſchulen gleichen Ranges die vor den Thoren Breslau's in breiten Straßen gelegenen nur 1,8 bis 6,6% kurzſichtige Schüler enthielten, die mehr im Herzen der alten Stadt begrabenen dagegen 7,4 bis 15,1%, ſo geſtattet dies den Schluß, daß die durch die Lage des Schullokales bedingte Dunkelheit der Zimmer zur Erzeugung und Vermehrung der Kurzſichtigkeit beigetragen haben muß.

Obgleich es zur Zeit noch an eingehenden, der Wichtigkeit des Gegenſtandes entſprechenden Studien über den Einfluß des Sitzens auf den menſchlichen Organismus fehlt, ſo geht doch aus dem Virchow'ſchen Gutachten und deſſen Quellen mit Sicherheit hervor, daß das in der Regel ſchlechte und oft zu lange Sitzen der Schüler als Urſache von mancherlei Krankheiten angeſehen werden muß; ſo namentlich von Congeſtionen des Blutes zum Kopfe, Verkrümmungen der Wirbelſäule, von Erkrankungen der Bruſteingeweide und der Unterleibsorgane und von Kurzſichtigkeit. Dabei treten die Einrichtung der Schulbänke, die Haltung der Schüler und die Dauer des Sitzens als Krankheitsurſachen auf.

Was zunächſt das ſchlechte Sitzen anbelangt, ſo iſt, „ſchlecht ſitzen" ein den Schulmännern äußerſt geläufiger Ausdruck, und doch dürfte die Behauptung nicht zu ſtark ſein, daß gerade ſie am wenigſten wiſſen, was darunter zu verſtehen ſei. Denn ſie pflegen es dem „ordentlich ſitzen" gegen-

überzustellen und verlangen mit diesem Ausdrucke von ihren Schülern ein ruhiges, lautloses und gerades Sitzen, wobei noch sehr häufig die etwa vorhandene Rückenlehne nicht benutzt werden darf. So steht dem „schlecht Sitzen" eine anstrengende Haltung gegenüber, während es doch in einem bequemen Sitzen seinen Gegensatz finden sollte. Ja, bequem muß der Schüler sitzen, wenn er nicht durch das Sitzen sicheren Schaden leiden soll! Steter Tropfen höhlt den Stein, und der in allen Theilen noch weiche und in fortwährender Dehnung begriffene jugendliche Organismus sollte nicht afficirt werden durch die 10—17 Tausend Unterrichtsstunden, die er in sitzender Stellung zubringt, zumal wenn er in schlecht konstruirten Bänken hocken muß? Wie diese aber in der Regel gebaut sind, das geht aus Cohn's Untersuchungen auf das deutlichste hervor, welche zeigen, daß in den 166 von ihm untersuchten Schulklassen die Schulbänke geradezu willkürlich angefertigt waren. So schwankte die Höhe des Tischrandes zwar zwischen 23 und 34", derselbe war jedoch in den unteren Klassen oft höher, als in den oberen; eine Zunahme der Tischbreite mit der Größe der Kinder fand nicht statt; ein Wachsen der Bankhöhe nach den Klassen ließ sich nicht finden; die Schüler auf der letzten Bank hatten nirgend einen Punkt zum Anlehnen und dergl. mehr. Alle diese Verhältnisse dürften zweifelsohne außerhalb Breslau's und der ihm zunächst liegenden Dörfer nicht viel besser sein, trotzdem sie bis jetzt vielleicht nicht zur Wahrnehmung der zuständigen Schulpatrone gelangt sind.

Ohne auf die näheren Details der Mechanik des Sitzens einzugehen, sollen hier zunächst die Anforderungen aufgeführt werden, welche der Arzt und mit ihm der Schulmann an die Schulbank stellen muß. — Danach muß der Körper des Schülers auf der Schulbank eine derartige Stellung einnehmen,

1) daß dieselbe ein sicher unterstütztes, in Ruhe befindliches Sitzen darstellt;
2) daß die Circulation des Blutes sowohl in den Höhlen des Körpers (Kopf, Brust, Unterleib), als auch in den Gliedern (Arm, Bein) ohne Stockung vor sich gehen kann;
3) daß die Ausdehnung des Brustkastens und des Unterleibes beim Athmen nicht beeinträchtigt wird;
4) daß größere Nervenströme in ihrem Verlaufe nicht gedrückt werden;
5) daß die im jugendlichen Körper der Unterstützung in hohem Grade bedürfende Wirbelsäule diese in zweckmäßiger Weise findet;
6) daß die verschiedenen Hantierungen auf dem Schultische (Schreiben, Schriftrechnen, Zeichnen) so erfolgen können, daß Verbiegungen und Verkrümmungen am Körper, besonders an der Wirbelsäule und den mit dieser direkt und indirekt zusammenhängenden Theilen sich nicht herausbilden;
7) daß die auf dem Schultische befindlichen Sehobjecte sich in richtiger Entfernung von den Augen des Schülers (in richtiger Sehweite) befinden.

Mit anderen Worten, die Schulbank muß so gebaut sein, daß

a) der ganze Oberschenkel auf dem Sitze aufliegt und eine wagerechte Lage einnimmt,
b) der Unterschenkel eine senkrechte Lage hat,
c) die Füße mit der ganzen Fußsohle den Boden berühren,
d) Ellbogen und Unterarme bequem auf der Tischfläche ruhen,
e) der Rücken und namentlich das Kreuz genügende Unterstützung an einer Lehne finden.

Ein einziger Blick in das Innere der Schulzimmer genügt indessen, um auch den Laien sofort klar zu machen, daß diesen Anforderungen in den allerwenigsten Schulen Genüge geleistet wird, so daß die Schüler durchaus nicht bequem und in Folge davon gesundheitsgemäß sitzen können. Bald findet der Rücken gar keine, bald eine zuweit entfernte und zu schmale Stütze; bald können die Füße den Boden nicht erreichen, bald muß der Schüler seine Beine lang von sich strecken, um überhaupt sitzen zu können; bald ist der Tisch so hoch, daß der Schüler, um schreiben zu können, den Arm und die rechte Schulter hochheben und in unnatürliche Biegung bringen muß, bald ist er so niedrig, daß er, um ein auf dem Tische befindliches Buch lesen zu können, seinen Rücken krümmen, oder seine Augen übermäßig anstrengen muß. Kurz es macht auf den Besucher einer Schule einen traurigen Eindruck, wenn er sieht, welch' verzerrte Stellungen die Schüler in der Regel einnehmen müssen, um ihrem Körper nur eine in etwa erträgliche Lage geben zu können, vorausgesetzt, daß der Eifer des Lehrers dies nicht verbietet. Es ist nun durchaus nicht leicht eine Schulbank zu konstruiren, welche allen an sie zu stellenden Bedingungen genügt; aber darauf muß besonders aufmerksam gemacht werden, daß die Rücksicht auf die Gesundheit das erste, ja allein maßgebende Princip dabei sein soll, und daß der Schulmann als solcher eigentlich nur Wünsche aussprechen darf, die vielleicht realisirt werden. Will dieser darüber hinaus, und von den hergebrachten, ihm lieb gewordenen und daher unentbehrlich scheinenden Schulsitten durchaus nicht ablassen, hält er gar eine bequeme Schulbank für eine Schlafbank, so kann es nicht verwundern, daß dann auch durchaus untaugliche Schulbankmodelle zu Tage gefördert werden.

Die Fehler, welche bis jetzt beim Bau der Schulbänke in der Regel gemacht wurden, lassen sich der Hauptsache nach in zwei zusammenfassen. Man nahm erstens auf die Größe der Schüler und das Verhältniß der einzelnen Körpertheile zu einander nicht die gehörige Rücksicht, und zweitens sollte der Schüler an dem Pulte schreiben, in einem auf demselben liegenden Buche lesen und endlich auch zwischen Sitzbank und Schreibpult stehen können.

Um sich bezüglich des letzteren Punktes klar zu werden, mache man folgenden Versuch. Man nehme, indem man mit geradgestrecktem Rücken auf einem Stuhle sitzt, an einem Tische eine bequeme Schreibstellung ein und versuche dann aufzustehen; es wird unmöglich sein, wenn man nicht den Stuhl rückwärts, oder die Beine seitwärts schiebt. Läßt man dann, wäh-

Digitized by Google

rend Tisch und Stuhl noch die zur Schreibstellung gehörende gegenseitige Entfernung einnehmen, ein Senkblei von dem Rande des Tisches herab, so wird dasselbe auf alle Fälle nur sehr wenig vor dem vordern Stuhlrande vorbeigehen. Diese Entfernung, welche man Sitzweite oder Distanz nennt, ist, wenn man wirklich bequem gesessen hat, auf alle Fälle sehr gering; in der Regel wird sie gleich Null, oder gar negativ sein, weil der Stuhl unter den Tischrand hervorragt. Aus diesem Versuche folgt, daß bei einer guten Schreibbank die Distanz wenigstens Null, vielleicht gar negativ sein muß; es sei denn, daß man dem Schüler zumuthen wollte, während des Schreibens auf der Bank nach vorn zu rücken und auf einem Stücke von lattenartiger Breite zu sitzen.

Fernere Normen ergeben sich, wenn man die Größe der Schüler und die Größenverhältnisse der einzelnen Körpertheile berücksichtigt. Schon die geringste Ueberlegung ergibt, daß es geradezu widersinnig ist, die sämmtlichen Schüler einer größern Klasse, oder gar einer ganzen Schule auf gleich gebauten Bänken sitzen zu lassen, unbekümmert darum, daß ihre Größen Unterschiede von 1 Fuß und mehr zeigen. Wenn aber jedes Kind ein seiner Größe entsprechendes Pult haben soll, so folgt daraus, daß die Größe der einzelnen Kinder etwa halbjährlich festgestellt und die Pulte nach Maßgabe dieser Messungen gewählt werden müssen, daß mithin jede Klasse mancherlei Modelle von Schulbänken aufzuweisen haben muß. Es scheint nun, daß dadurch der Schule unerreichbare Bedingungen auferlegt werden. Die Sache ist indessen in der That nicht so schlimm, weil in Wirklichkeit das Bedürfniß an den einzelnen Modellen so ziemlich ein gleichbleibendes sein wird, und daher nur eine geringe Zahl von Reservepulten, in welche die größten Schüler allmählig hineinrücken, nöthig sein wird. Mit Rücksicht auf den hierdurch gesteigerten Kostenpunkt und auf den Umstand, daß es bei richtig gewählter Distanz den Schülern unmöglich ist, vor ihren Mitschülern her, oder hinter denselben weg aus der Bank hervorzutreten, empfiehlt es sich in hohem Maße nur zweisitzige Pulte anzuwenden. Eine derartige, zuerst von Dir. Buchner in ihrer vollen Bedeutung erkannte Bestuhlung bietet außerdem noch andere die Disciplin in vorzüglichem Maße fördernde Momente dar; namentlich die, daß jedes Kind, ohne seine Nachbarn im mindesten zu stören, seine Stelle verlassen, und daß der Lehrer zu jedem herantreten kann.

Um über die Größenverhältnisse der Körpertheile bestimmte Zahlen zu haben, maß Fahrner, der Erste, welcher hier wirklich wissenschaftlich zu Werke ging, 819 Knaben und 970 Mädchen. Dabei fand er unter Anderm das wichtige Gesetz, daß für Knaben bei ruhig herabhängendem Oberarm die Entfernung des Ellbogens vom Sitze etwas über 1/8 (1 : 7,57 bis 1,83) der Körperlänge beträgt, und bei Mädchen, in Folge der dickern Bekleidung diese Entfernung fast 1/7 (1 : 6,6 bis 1 : 7,7) der Körperlänge ausmacht. Zwez, welcher an 243 Schülern nicht nur die Größe des ganzen Körpers, sondern auch jene von einer ganzen Menge von Körpertheilen gemessen hat, fand, wie eine Berechnung seiner Daten

Digitized by Google

ergibt, für obige Entfernungen annähernd dieselben Zahlen. Cohn hat nicht nur die Augen jener 10060 Schulkinder untersucht, sondern auch deren Größe gemessen; er nimmt den Abstand vom Sitze bis zum Ellbogen wie Fahrner, zu 1/7 (resp. 1/8) der Körperlänge an, und bestimmt die Größe des Unterschenkels zu ungefähr 2/7 derselben. Der aus der letztern Zahl sich ergebenden Bankhöhe (Höhe der Bank über dem Boden) will Hermann, der 562 Knaben. und 481 Mädchen gemessen hat, lieber 1/2 Zoll zu wenig, als zu viel geben, weil sich beim Schreiben und Arbeiten der Unterarm und Ellbogen nach vorn schieben und dadurch um das angegebene Maß in die Höhe heben.

Aus diesen Angaben folgen 2 wichtige Maßverhältnisse: erstens, daß der senkrechte Abstand zwischen der Tischkante und der Bank, die sog. Sitztiefe oder Differenz, 1/7 resp. 1/8, und die Bankhöhe 2/7 der Körperlänge betragen soll. Es ist erfreulich zu sehen, daß Buchner, welcher den Weg des Experiments beschritt, indem er die Schüler auf Schulbänken Platz nehmen ließ, deren einzelne Theile verstellbar waren, und dann die einzelnen Entfernungen maß, zu hinreichend übereinstimmenden Resultaten gelangt ist. Ueber die drei letzten wesentlichen Maßverhältnisse, die Breite des Sitzes, die Höhe der anzubringenden Lehne und die Lehndistanz, d. h. die kürzeste Entfernung der Tischkante von der Lehne, liegen uns von Buchner genauere, ebenfalls durch Versuche gewonnene Resultate vor. Derselbe bestimmt die Breite des Sitzes zu etwas mehr als 1/5 (0,23 bis 0,20) der Körperlänge, für Mädchen die Lehnenhöhe zu etwas weniger als 1/5 (0,190 bis 0,187) der Größe und endlich die Lehndistanz gleich der Sitzbreite weniger 7,8 Centimeter (3″).

Ueber die Lehne ist noch einiges hinzuzufügen. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß eine Lehne überhaupt nöthig ist, es stimmen indessen nicht alle Autoritäten darin überein, ob die Kreuz-, oder die Rückenlehne besser sei, und ob die Lehne mit der Sitzbank selbst zu vereinigen, oder an dem dahinterstehenden Pulte anzubringen sei. Das Letztere empfiehlt sich, wie bereits Buchner angibt, wohl nicht einmal durch den Grund der größern Wohlfeilheit, da jede Schulbank für sich ein ganzes bilden muß, das nicht von einem Andern abhängig ist. Die Frage, ob die niedrige, das Kreuz stützende Lehne den Vorzug vor der hohen Rückenlehne verdiene, hat Meyer zu Gunsten der erstern entschieden. Aus einer genauen Betrachtung der Mechanik des Sitzens folgert er nämlich, daß eine den Rücken stützende Lehne eine zusammengekauerte Haltung des Rumpfes und ein allmäliges Herunterrutschen des Rückens an der Lehne verursache, daß die Kreuzlehne dagegen, als eine sichere und feste Unterstützung der Wirbelsäule ein solches Herabsinken unmöglich zulasse. Buchner konstruirte daher eine gerade aufsteigende Lehne, welche, bei der von ihm gewählten Lehnenhöhe, die Mädchen gerade an der Taille des Kleides faßte, und er versicherte sich des besten Erfolges. Fassen wir das Gesagte zusammen, so muß also die Sitzbank wenigstens bis unter die vordere Kante des Schreibpultes vorragen, und

mit der zunehmenden Größe der Kinder müssen Differenz, Bankhöhe, Sitzbreite, Lehnenhöhe und Lehnendistanz wachsen. Was endlich die Breite betrifft, welche ein Schüler in Anspruch nimmt, so genügt es für kleinere Kinder, wenn die zweisitzigen Bänke 42 Zoll lang sind, während dieselben für größere Schüler auf 48 Zoll zu berechnen sind.

Endlich kann auch die Dauer des Sitzens als Krankheitsursache auftreten. Denn wenn das Sitzen auch nicht so ermüdet wie das Gehen oder Stehen, so ist es doch nur als ein Zustand halber Ruhe zu betrachten, weil damit eine besondere Anstrengung gewisser Muskelparthien verbunden ist. Ein lang anhaltendes, ruhiges und mit gleichzeitiger Geistesanstrengung verbundenes Sitzen ermüdet daher den kindlichen Körper nicht wenig und kann dadurch Ursache mancher Uebelstände werden. So hat schon Prince darauf aufmerksam gemacht, wie sehr zwangsweise Ruhe und Stillsitzen bei einem wachsenden Kinde dazu beiträgt, fehlerhafte Stellungen einzunehmen und zu bewahren. Dazu kommt, daß das anhaltende Sitzen sehr häufig den Appetit beeinträchtigt, und so schon nach Wochen, mindestens nach Monaten immer zahlreichere Unregelmäßigkeiten des Stuhlganges, schlechtere Blutbereitung, Mattigkeit und Ermüdung, Abmagerung und Bläße als gewöhnliche Folgezustände nach sich zieht. Die Verlängerung der Schulzeit durch Gesangstunden, oder facultativen Unterricht in einzelnen Fächern, so wie die jetzt vielfach angestrebte Verlängerung des Vormittagsunterrichtes zu Gunsten der freien Nachmittage, trägt dazu bei, die genannten Uebelstände zu vermehren. Diese, von den größten medicinischen Autoritäten gemachten Bemerkungen verdienen gewiß alle Beachtung Seitens der Schule. Von sehr zweifelhaftem Werthe erscheinen gerade mit Rücksicht hierauf die von einzelnen Behörden erlassenen Verordnungen, und von einzelnen Schulen selbstständig getroffenen Einrichtungen, wonach in gewissen Fällen, der Unterricht, unter Wegfall jeder andern, als der durch den Wechsel der Lehrer geforderten Unterbrechung, fast 2 Stunden fortgeführt wird."

Herr Dr. Thomé geht nun dazu über, die körperlichen Bewegungen und darauf die geistigen Anstrengungen der Schüler mit Rücksicht auf die Entwickelung der letztern zu behandeln. Da diese Ausführungen indeß mehr den Schulmann als solchen interessiren, so können wir dieselben hier übergehen und wollen nur noch schließlich die Ausführungen des Verfassers über das Trinkwasser hier mittheilen.

„Nächst der Luft ist das Wasser das wichtigste Nahrungsbedürfniß resp. Lebensbedürfniß der Menschen, und die Beschaffung des Trinkwassers ist daher ein wichtiger Gegenstand der Schulgesundheitspflege. — Da das gewöhnliche Quellwasser als eine Auflösung derjenigen Substanzen betrachtet werden kann, die in den Schichten, durch welche das condensirte atmosphärische Wasser dringt, enthalten sind, so ergibt sich daraus die ungeheure Verschiedenheit der Quellwasser. In gesundheitlicher Beziehung ist indessen der Gehalt von organischen Beimischungen viel wichtiger, als der an den unorganischen Bodenbestandtheilen. Jene Beimengungen bestehen zum Theil aus Verwesungsresten organischer Körper, zum Theil aus lebenden

Digitized by Google

Organismen niedrigster Art, aus Pilzen, Algen, Infusorien u. s. w. Als Beweis, wie schädlich der Genuß des durch organische Beimengungen verunreinigten Wassers ist, diene folgende in London gemachte Beobachtung. Von den Bewohnern der Häuser, welche von der dortigen Lambeth-Compagnie mit filtrirtem, aus der Mitte der Stadt geschöpftem Themsewasser versorgt wurden, starben in den Jahren 1848 und 1849 13½ pro mille an der Cholera. Im Jahre 1854 erlagen von jenen Personen, welche von derselben Compagnie ein weiter aufwärts von der Stadt geschöpftes Wasser erhielten, nur 3,7 pro mille, während jene Quartiere, welche noch das im Innern der Stadt geschöpfte Wasser verwendeten, wiederum 13 Todesfälle auf 1000 Bewohner hatten. Eine weitere Bestätigung fand Dr. Snow in der charakteristischen Thatsache, daß die Cholera-Sterblichkeit in Broad-Street auffallend stark unter jenen Bewohnern dieses Stadttheils war, welche sich des Wassers aus einem gewissen Brunnen bedienten, in welchen Cloaken-Flüssigkeit einsickerte. — Im Allgemeinen wird nun angenommen, daß Wasser, welches in 1000 Theilen 0,4 bis 0,5 feste Bestandtheile enthält, sehr gut sei, wenn nicht organische Stoffe einen wesentlichen Bruchtheil davon ausmachen. Steigt der Gehalt an festen Körpern bis auf 1 Tausendstel, so bleibt es noch trinkbar, vorausgesetzt, daß die organischen Bestandtheile nur in geringer Menge darunter sind. — Hiernach kann also die Frage, ob ein bestimmtes Brunnenwasser der Gesundheit nachtheilig sei, oder nicht, nur durch eine chemische Analyse entschieden werden. Wenn diese besonders schädliche Beimischungen des Wassers darthut, so ist der Brunnen durch Reinigung, Vertiefung, oder sonst nöthige Aenderung zu bessern, oder, wenn dieses nicht erreicht wird, zuzuwerfen. Bei Anlegung neuer Brunnen ist besonders darauf Rücksicht zu nehmen, daß sie in möglichst weiter Entwerfung von Senk- oder Abtrittsgruben errichtet werden. Wie groß diese Entfernung in einem gegebenen Falle sein muß, das richtet sich hauptsächlich nach der Ortsbeschaffenheit und besonders danach, ob der Untergrund leicht oder schwer durchdringlich ist. Hieraus geht zur Genüge hervor, daß sich allgemeine Normen über die Beschaffung guten Trinkwassers nicht festsetzen lassen, daß es vielmehr im einzelnen Falle nöthig sei, zu untersuchen, ob das vorhandene Wasser den Schülern gereicht werden dürfe, oder nicht. — Ist für möglichst gutes Trinkwasser Sorge getragen, so hat die Schule noch die besondere Aufgabe, alle diejenigen Schädlichkeiten von der ihr anvertrauten Jugend abzuhalten, welche aus dem unvorsichtigen Genusse erwachsen können, und somit hat jeder Lehrer die Pflicht, namentlich im Sommer seine Schüler vor unbedachtem Wassertrinken zu warnen und zu behüten."

Hohes menschliches Alter.

Vor einigen Jahren begegnete ich zufällig in einer Zeitung der Todesanzeige eines Mannes, der 100 Jahre und 6 Monate alt sanft und erdenmüd verschieden war. Während dieser langen Lebenszeit war der Kaufmann Friedrich Becker in Mülheim an der Ruhr, niemals krank gewesen und hinterließ eine große Schaar von Enkeln und Urenkeln.

Dieser Fall bewog mich, in den Zeitungen auf ähnliche Mittheilungen hohen menschlichen Alters zu achten und war erstaunt, daß sie viel häufiger sind, als man gewöhnlich vermuthet.

Da feiert in Neu-Ruppin der 83jährige Küster seine diamantene, also vor 60 Jahren vollzogene Hochzeit; er war noch unter der Regierung des alten Fritz geboren und lebt derselbe jetzt unter dem fünften preußischen König.

Dasselbe seltene Fest feierte ein israelitisches Ehepaar in Lünen; der Jubilar zählte 97, dessen Gattin 83 Jahre und beide erfreuten sich noch der besten Gesundheit. Die Königin Wittwe erfreute das Jubelpaar durch die Schenkung einer zierlich gebundenen hebräischen Bibel, und auch die Stadtverordneten brachten ihre Glückwünsche dar.

Wenn die kräftige Jugend sich fröhlich und frei auf dem Turnplatze tummelt, an den Geräthen den Körper stählt und die Gelenke schmeidigt, so ist das ein erfreulicher Anblick. Welche Natur aber mag der 93jährige Turner Cadwallader Owen Jones gehabt haben, der im April 1870 noch mitturnte, aber freilich bei einer Uebung im Victoriapark in London in Folge übergroßer Anstrengung und Aufregung dabei seinen Tod fand.

1869 am Jahrestag der Schlacht bei Leipzig starb zu Braunschweig 95 Jahre alt, einer der ältesten Veteranen der preußischen Armee, der Oberstlieutnant Wilhelm Theodor von Winterfeld. Noch bei Lebzeiten Friedrichs des Großen, welchen er 1785 als elfjähriger Knabe von Angesicht zu sehen Gelegenheit hatte, als dieser zum letztenmal die Revue in Preußen abnahm, trat Winterfeld als Cadet in die preußische Armee ein. Im Jahre 1794 Officier geworden, machte er den Feldzug in Polen mit und von da bis 1815 nahm er an mehr als 100 größeren und kleineren Gefechten theil; unter diesen waren 19 Hauptschlachten. Wie Stein, Arndt und tausend andere begeisterte Anhänger des unterjochten deutschen Vaterlandes ging Winterfeld 1812 auf Verwendung des Generals von Scharnhorst nach Prag und trat in russische Dienste. Während des Rückzuges der französischen Armee nach den Schreckenstagen von Moskau focht Winterfeld in der russischen Vorhut, ging mit der Armee nach Deutschland und traf im April 1813 in Dresden ein. Hier nahm er seine Entlassung aus russischen Diensten, trat wieder in die preußische Armee ein und machte den Feldzug in Deutschland und den 1814 in Frankreich mit. In der Schlacht bei Ligny am 16. Juni 1815 wurde Winterfeld durch Zerschmetterung des linken Oberschenkelknochens schwer verwundet und

Digitized by Google

nach Berlin gebracht, wo es erst 1823 gelang, die zwischen Knochensplittern steckende Kugel zu entfernen. Zu fernerem Militärdienst war er körperlich untauglich und nahm deshalb, geschmückt mit sechs auf den Schlachtfeldern erworbenen Ehrenzeichen, seinen Abschied. Erst 36 Jahre später und von der Mitwelt fast vergessen, schloß er sein thatenreiches Leben.

Als ältester britischer Flottenofficier starb im Juli 1870 der Admiral Lewis Hola in seinem 91. Jahre. Zu Anfang 1791 war er in der Marine eingetreten und hatte Gelegenheit, sich während der langjährigen Seekriege mit Frankreich, Dänemark und anderen Staaten rühmlich auszuzeichnen und dem Feinde viel zu schaffen zu machen.

Auch in der russischen Armee begegnen wir Beispielen hohen menschlichen Alters. Im März 1870 feierte Iwan Petrowitsch von Peterson sein fünfzigjähriges Generalsjubiläum. 1798 in die Armee eingetreten war er schon 1812 Major, nachdem er von 1805 an alle Feldzüge mitgemacht hatte; auch bei Smolensk, Borodino und auf anderen Schlachtfeldern erwarb er sich Lorbeeren.

Im Jahre 1769 wurde ein russisches Militärverdienstkreuz gestiftet und kürzlich sein 100jähriges Jubelfest gefeiert. An Stöcken und Krücken, mit hölzernen Beinen und Armstummeln kamen da die alten und jungen Helden der russischen Armee in Petersburg zusammen, kaum zwanzigjährige Soldaten neben ergrauten Generalen. Der erste und älteste Ritter des Georgenkreuzes aber war ein Greis von 130 Jahren, der noch in Riga lebt und zum Feste nach Petersburg gekommen war.

Der letzte Veteran aus dem nordamerikanischen Befreiungskrieg starb vor einiger Zeit im Staate New-York in einem Alter von 109½ Jahren. Er war ein Vierteljahrhundert älter als die Union und hat an allen Präsidentenwahlen von Washington an theilgenommen. Er war der letzte einstmalige englische Unterthan der alten dreizehn vereinigten Colonien. Als er noch in der Wiege lag befanden sich auf dem nordamerikanischen Festland nur 4 Millionen englisch redender Menschen; ihre Zahl hatte sich verzehnfacht, als er in die Gruft gesenkt wurde.

Auch in dem griechischen Heere begegnen wir einem alten Veteranen; der General Hadji-Petros, Ehrenadjutant des Königs und einer der berühmtesten Anführer im großen griechischen Freiheitskampf, starb im November 1869 reich an Jahren und Ehren. Noch zwei Jahre vorher hatte er den jungen König Georg auf der Reise nach Petersburg, Paris nnd Wien begleitet und wurde seines rüstigen Aussehens und seiner militärischen Haltung wegen sehr bewundert. Er starb plötzlich nach eingenommenem Mittagsmahl am Herzschlag. Sein älterer Bruder, ein 98jähriger Mann, der noch ganz rüstig einherschreitet, überlebte ihn.

Endlich sei noch eines Veteranen aus den glorreichen tiroler Befreiungskämpfen gedacht. Franz Gstrein starb im Mai 1870 100 Jahre alt in Längenfeld. Einige Tage vorher hatte er das Unglück, eine Treppe hinunterzufallen und sich eine innere Verletzung zuzuziehen, in Folge deren er seinen Tod fand.

Digitized by Google

Auch unter den Künstlern begegnen wir in der letzten Zeit einigen merkwürdigen Beispielen hohen Alters. So starb gegen Ende 1869 in Mailand fast 100jährig Frau Johanne Codecasa geb. Saller, welche in ihrer Jugend eine geschätzte Opernsängerin war und namentlich bei der ersten Aufführung von Mozarts Don Juan die Rolle der Zerline sang. Noch bis in ihr hohes Alter behielt sie ein richtiges Kunstverständniß und wußte genau Rechenschaft zu geben über die Verschiedenheiten in der Auffassung der Rollen zu ihrer und in der jetzigen Zeit.

Noch weit merkwürdiger aber ist der alte Graf Waldeck, der als Maler in Paris lebt und 1869 ein verdienstvolles Bild auf die Kunstausstellung brachte, welches einen Kampf mexikanischer Faustkämpfer darstellt. Die erste französische Revolution mit allen ihren kleinen und großen Anfängen lebte er im besten Mannesalter mit durch; der große Revolutionär Danton, der am 5. April 1794 auch die Guillotine besteigen mußte, war sein Freund und schenkte ihm sein Bildniß. Waldeck hat alle großen Ereignisse dieser denkwürdigen Zeit mit durchgelebt und spricht von ihr mit einer wahrhaft staunenswürdigen Frische des Gedächtnisses. Nach Robespierre's Sturz 27. Juli 1794 verschaffte er seinem Freunde, dem berühmten Afrikareisenden Levaillant die Freiheit, dessen Bekanntschaft er in der Capcolonie gemacht hatte. Dann diente er in der „Armee von Italien" und kam mit derselben nach Aegypten. Nachdem er Nubien, Abessinien, Mozambique bereist, den Nil, den Ganges und den gelben Fluß besucht, diente er als Lieutenant unter Surcrouf, dem schrecklichen Corsaren von S. Malo. Er wird von den Engländern gefangen genommen und schifft sich mit Lord Cochrane nach Chili ein, um auf der westlichen Halbkugel sein umherschweifendes Leben fortzusetzen. Drei Jahre verbringt er in der geheimnißvollen Einsamkeit der Urwälder Mittelamerikas, baut sich eine Hütte in den seltsamen Trümmern von Palenque und zeichnet die Ueberreste einer längst vergangenen Civilisation ab. Aehnliche Studien macht er in Yucatan, Mexico, bei den Azteken und wird daraufhin zum Mitglied der archäologischen Gesellschaft in Amerika ernannt. Später kam er dann wieder nach Europa zurück und scheint jetzt des Wanderns müde. Wenigstens bekannte er selbst, daß er anfange alt zu werden: „Ich bin in mein 104. Jahr getreten; in diesem Alter bleibt man gerne zu Hause." In seinem 82. Jahre hat er sich wieder verheirathet; wäre sein ältester Sohn am Leben geblieben, so wäre dieser 85 Jahre alt gewesen, während der jüngste Sohn 18 Jahre zählte.

Jung gefreit hat noch niemand gereut, sagt ein Sprüchwort. Graf Waldeck hat noch einmal spät gefreit, aber immer nicht so spät, wie kürzlich ein ungarischer Gutsbesitzer und Rindviehhändler. Ungarn scheint überhaupt für Erreichung eines hohen Alters günstig zu sein, aber dieser Noah Hartstein gehört doch zu den seltensten Beispielen. So lange sich seine Zeitgenossen zurückerinnern können, hatte dieser Noah schneeweißes Haar; bei den drei Volkszählungen 1851, 1857 und 1870 gab er mit außerordentlicher Beharrlichkeit jedesmal sein Alter zu 80 Jahren an; seine

Digitized by Google

Nachbarn schätzen ihn auf mindestens 100 Jahre. Und dabei ist er vollkommen rüstig, geht seinen landwirthsch[illegible]en Geschäften nach und nimmt Theil an den Gemeindeangelegenheiten, die ihn aber nicht abhielten, jüngst zum sechsten mal zu heirathen; das junge Mädchen wurde dadurch Großmutter ergrauter Enkel.

Unter den Israeliten besonders der östlichen Staaten Europas kommen überhaupt Beispiele hohen Alters häufiger vor und scheinen bedingt zu sein durch die einfache Lebensweise. So starb zu Rzeszow in Galizien im Februar 1870 eine jüdische Kaufmannswittwe von 105 Jahren, davon hatte sie 50 Jahre lang einem großen Schnittwaarengeschäft vorgestanden. Doch hinterließ sie kein Vermögen, weil sie seit dem Tod ihres Mannes nur von den Einkünften ihres Hausantheils lebte. Mit Enkeln und Urenkeln hinterließ sie 55 Nachkommen, von denen der älteste Sohn 80 Jahre zählte. Seit 20 Jahren hatte sie sich sechsmal Sterbekleider angeschafft, aber jedesmal wieder an arme Leute verschenkt, weil sie eben stets gesund war. Trotz ihres hohen Alters hatte sie jederzeit einen guten Appetit und alle ihre Sinne waren mit Ausnahme des Sehorgans in gehöriger Thätigkeit.

Eine Landsmännin der eben genannten Riwe Binder, eine Greisin von 115 Jahren, stand kürzlich der Vergiftung angeklagt, vor dem Comitatsgericht zu Arad; doch erwies sich die Anklage, die, wie es scheint, von der eigenen Familie ausging, als unbegründet und die Frau wurde freigesprochen.

Bei der letzten Volkszählung in Oestreich ergab sich, daß die älteste Frau in Wien 106 Jahre alt ist. Sie wurde 1764 in Böhmen geboren, ist die Wittwe eines fürstlichen Dieners und bereits auf beiden Augen blind.

Aus Frankreich kommen Fälle hohen Alters sehr selten; doch starb im März 1870 in Toulouse eine Frau im Alter von 104 Jahren, die besonders dadurch bekannt war, daß sie außer einem starken Backenbarte auch einen 85 Centimeter langen Knebelbart hatte.

Weit merkwürdiger ist, daß Frau Maria Rubalcava, welche im Sommer 1869 im Dorfe Cannada in Mexiko im Alter von 125 Jahren und 2 Tagen starb, bis zu ihrem Ende rüstig in der Haushaltung thätig war.

Aber das wunderbarste Beispiel eines hohen und durch Gesundheit gesegneten Alters ist doch der im Herbst 1869 in einem Flecken bei Luga in Rußland verstorbene Kaufmann Abraham Petrow, der 133 Jahre alt wurde und bis zu seinem Tode sich das Gesicht, das Gedächtniß und ein gesundes Urtheil bewahrt hatte.

In den Schriften des Alten Testamentes werden manche Beispiele hohen Alters angeführt. Wir sehen, daß sich auch noch bis zur Jetztzeit solche vorfinden. Sind sie selten geworden, so ist wohl die Ueberfeinerung der Lebensweise und der Sitten die Ursache. Je einfacher und naturgemäßer der Lebenslauf, je regelmäßiger die Beschäftigung besonders in freier Luft, je weniger anspruchsvoll die Bedürfnisse, besonders die Nahrung, um so gesicherter ist eine dauernde Gesundheit und ein hohes Alter. B.

Digitized by Google

Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse der zweiten deutschen Nordpolexpedition.

Die Mittheilungen der geographischen Gesellschaft in Wien veröffentlichen zwei Documente über den Verlauf der zweiten deutschen Nordpolexpedition. Wir theilen dieselben nachstehend unsern Lesern mit.

1. Brief des Dr. Laube (auf der „Hansa") an Prof. v. Hochstetter.

Hochgeehrter Herr Professor!

So gern ich schriebe: Wir sind auf dem Nordpol gewesen und haben gewaltige Entdeckungen gemacht, so sehe ich mich doch genöthigt, Ihnen gegentheilig eine lange Geschichte von Mißgeschick und Unheil zu berichten.

Wenn Sie, wie uns bis jetzt noch sehr wahrscheinlich ist, durch das tiefe Schweigen von uns seit unserm Abgang von Bremen der guten Ansicht lebten, wir würden mehr erfreuliche Resultate mitzutheilen haben, wenn wir plötzlich wieder auftauchten, so wird Sie schon das Telegramm der „N. Fr. Presse" eines anderen belehrt haben. Das erfreulichste von unserer Expedition ist: Wir sind mit dem Leben davon gekommen, das ist auch alles; Schiff — ich meine damit die „Hansa", der ich zugetheilt war — und alles und jedes haben wir verloren, mein College Dr. Buchholz sogar den Verstand, und muß dieser von Kopenhagen aus sofort ins Irrenhaus gebracht werden. Ich will Ihnen, so weit es der „gedrängte Raum" gestattet, eine ganz kurze Skizze mittheilen.

Nach unserer Ausfahrt von Bremen hatten wir langsame Reise durch die Nordsee, viel widrigen Wind und schlechtes Wetter. Jan Mayen wollten wir anlegen, da ward es dickneblig und wir mußten es aufgeben, hier verloren wir die „Germania" aus Sicht, kamen aber nach 8 Tagen mit ihr wieder an der Eisgrenze zusammen. Am 20. Juli gingen wir in's Eis. Schon in den ersten Stunden verloren wir die Germania wieder aus Sicht und haben sie nie wieder gesehen, sind also über deren Schicksal ganz im unklaren. Ein, zwei Tage gings gut, dann wurden wir durch ungünstiges Wetter und Strom zu weit Süd gesetzt. Da wir am Vorhandensein von Küstenwasser stark zweifelten, gingen wir aus dem Eise heraus und segelten nordwärts auf 75°, um wieder die Fahrt zu beginnen. Diesmal schien es besser glücken zu wollen. Zwar war die Mühe groß, aber am 18. August kam Küste in Sicht, nun gings langsam vorwärts und die Küste kam immer näher. Den 22. August waren wir der Küste etwa bis 25 See-Meilen nahe gekommen. Aber wir richteten mit unseren Segeln wenig aus und mußten viel still liegen. Am 24. August machte ich mit Capitän Hegemann eine Recognoscirungsfahrt nach der Küste, wir kamen bis etwa 18 Meilen davon ab und sahen die Insel Pendulum ganz genau, wie wir auch vom Schiffe aus, vom Mast, Cap Shannon sahen, ohne hingelangen zu können. Küstenwasser sahen wir nicht, und so mußten wir immer auf günstigen

Wind warten, der das Eis auseinandersetzen sollte. Wir schleppten und bugsierten unser Schiff nach Kräften weiter, aber das fruchtete nichts. Es fror auch schon dickes junges Eis. Am 27. August wurden wir hart gepreßt, nun mußten wir daran denken, daß wir unser Schiff auch verlieren könnten, und machten unsere Boote zur allenfallsigen Flucht klar. Die Hoffnung, die Küste erreichen zu können, ward immer geringer. Die ersten Tage im September wehte ein kräftiger Nordweststurm, am 5. konnten wir noch einmal segeln, der Wind hatte Luft gemacht, wir kamen ein gutes Stück vorwärts, aber wir hatten nur eingeholt, was wir vorher verloren hatten, indem wir mit dem Eise östlich absetzten. Mächtige Eisfelder umgaben uns. Am 5. mußten wir an einem solcher unser Schiff fest machen. Jenseits desselben sahen wir viel freies Wasser, doch fand sich kein Canal zwischen den Eismassen, der unser Schiff durchließ. Es dauerte nicht lange, so war das freie Wasser wieder weg, und alles um uns dichtes Eis. Uns däuchte, daß wir, hätten wir die Eisfelder passiren können, wol die Küste erreicht hätten, aber nun war alle Hoffnung dazu vorüber, ebenso, wie wir auch keine hatten, aus dem Eis herauszukommen. Mitte September waren wir eingefroren und die Ueberwinterung im Eis uns zur schrecklichen Gewißheit geworden. Wir mußten gute Miene zum bösen Spiel machen. Wir legten unser Schiff so sicher es ging in einen Einschnitt in der Eisscholle, an der wir lagen — sie hatte 3,1□ Seemeilen und war mittelgroß, — nahmen Segel und Stangen herunter und machten unser Winterquartier zurecht. Gleichzeitig setzten wir die Boote in guten Stand und um ein erstes Obdach zu haben, wenn wir unser Schiff verlieren sollten, bauten wir aus Kohlenziegeln ein kleines Haus auf dem Eisfelde. Während dem setzten wir mit dem Eise immer mehr Südwest und kamen dichter und dichter an die Küste. Unser Haus war kaum fertig und das Plankendach über das Hinterdeck halb vollendet, als heftige Schneestürme losbrachen. Gegen Mitte October waren wir bis nach Liverpoolküste hinunter getrieben auf circa 71° n. B. und 20° w. L. Wir waren dem Lande so nahe, daß wir bei günstiger Gelegenheit noch einmal frei zu kommen und hier vielleicht noch einen Hafen zu finden hofften. Am 18. October war das Eis in furchtbarer Bewegung und arbeitete schrecklich um uns her, doch war es ruhig dabei. Am 19. brach ein Sturm los und nun gings an unser Schiff; es wehrte sich tapfer, wurde circa 14′ auf Eis hinaufgeschoben und dann mit der Breitseite in das feste Eis hineingequetscht. Dieser furchtbaren Gewalt konnte es nicht widerstehen. Als der Sturm nachließ, sank es wieder in's Wasser zurück, da das Eis auseinander ging und bald sahen wir, daß es stark leckte. Die Nacht hielten wir es noch mit den Pumpen. Morgens den 20. sahen wir ein, daß es nicht zu retten sei. Wir mußten unser Heil auf der Scholle suchen. Dem glücklichen Umstande, daß wir zufällig allen Proviant aus dem Proviantraum auf Deck hatten, und daß es 20° kalt war, also stark fror, sowie daß das Schiff vorn noch auf dem Eise auflag, verdanken wir es, daß wir soviel auf das Eis retten konnten, um wenigstens vor dem Hungertode sicher zu sein, so lange unser Eisfeld

Digitized by Google

hielt. In der Nacht vom 22. auf den 23. October, nachdem wir Masten, Tauwerk, Planken und was wir erreichen konnten, vom Schiffe geholt hatten, versank die „Hansa". Nun denken Sie sich unsere Lage mitten im treibenden Eise, ohne Schiff, auf einer gebrechlichen Scholle zu Anfang des arctischen Winters auf dem 70° n. B.! Hoffen war das einzige, was wir konnten. Wir richteten uns so gut als es gehen wollte ein, und als unser kleines Haus tüchtig eingeschneit war, hatten wir auch nicht über Kälte zu klagen. Am Fußboden fror es zwar immer, aber oben war es behaglich warm. Gegen Zug und Wind schützten wir uns durch einen Schneevorbau. Wir selbst befanden uns ganz wol, weite Spaziergänge, Beschäftigung im Freien, Lesen u. s. w. vertrieb die Zeit. Lectüre hatten wir sehr viel geborgen. Weihnachten kam. Im December hatten wir einmal — 27° R., das war unsere größte Kälte. Den aus Besenreisern gefertigten Christbaum besteckten wir mit Wachsstockschnitzeln und erfreuten uns an Ihren freundlichen Weihnachtsgeschenken, die wir noch aus dem Schiffe gerettet hatten. Namens unser aller sage ich Ihnen für Ihre Güte unseren herzlichsten Dank und bitte diesen auch Ihrer verehrten Frau Gemahlin auszudrücken. Mir war es, als ob Sie uns an jenem Abend mit Ihrem freundlichen Besuch erfreut hätten und Sie haben uns in unserer trübseligen Lage eine recht frohe Stunde gemacht. Mit einem frohen „Gott sei Dank" sahen wir das Jahr 1869 scheiden. Aber der Anfang 1870 schien gleich in den ersten Tagen das Maß unserer Leiden voll machen zu wollen. Neujahrstag Abends gab es Sturm. Wir waren an Egedesland dicht unter Land etwa 67° n. B. Den 2. Jänner hörten wir aus der Scholle heraus ein höchst beängstigendes Knistern. Der Sturm wehte fort, niemand konnte in's Freie, da hätte er ohnehin nichts gesehen. Erst den 4. Jänner konnten wir uns umsehen. Wir waren dicht an der Küste in einer Bucht. Unsere Scholle rundum abgebrochen, nicht mehr 1/8 des vorigen Umfanges. Bis an die Brust fiel man in den Schnee. Die Boote waren nicht von der Stelle zu rücken. Ein Versuch Hildebrands das Land zu erreichen, mußte gleich aufgegeben werden, da über die Schollen nicht fortzukommen war. An diesem Tag sahen wir die Sonne wieder. Am 6. Jänner waren wir circa 66° 47'. Nun ging der Sturm wieder los. Am 11. Jänner Morgens mußten wir eiligst das Haus verlassen, da sich das verdächtige Geräusch wieder hören ließ. Kaum konnten wir uns im Sturm auf den Füßen halten. Das Gesicht stak in einer starren Eismaske. Ringsum war freies Wasser. Die Scholle schwankte und brach in der Dünung bis dicht an's Haus. Die Boote retteten wir mit Mühe. Wir theilten uns in zwei Partien — denn wir dachten es sei nun wohl bald um die Scholle geschehen — zu den Booten; eines wartete, wie das andere abbrechen sollte, wie die oder jene versinken würden. Doch es ward wieder besser, wenn auch der Sturm fortwährte. Was um uns in dieser Zeit vorging, wer weiß es? In der Nacht vom 14.—15. Jänner barst das Haus mitten durch, wir mußten in die Boote fliehen und lagen da im Schnee bis zum 17. Jänner, wo wir erst ein wenig rein machen konnten. Es wurde etwas besseres Wetter und

Digitized by Google

so holten wir die Trümmer des Hauses unter dem Schnee hervor und bauten ein neues Haus und aus den Dachplanken eine Hütte über den Kochherd. Da unser Brennholz weggetrieben war, konnten wir im Haus nur knapp Raum für 6 Mann bekommen. Die anderen logierten von da ab in den Booten und keiner ward davon krank! Vom ersten Februar an ward das Wetter besser, wie überhaupt dieser Monat still und schön, wenn auch zu Ende noch recht kalt war. Wir trieben bis Mitte Februar bis Cap Lövenöm. Die Reise ging immer dicht der Küste entlang, am Puisontok und Kohlbergenheidegletscher, den größten, die ich sah, Süd und Südwest. Am 20. März kamen wir am Cap Mösting mitten zwischen eine Menge Eisberge, die uns sehr bange machten. Aber trotzdem wir an einen fest angepreßt wurden, geschah uns gar nichts. Sie brachen glücklich da, wo wir nicht waren. Ueberhaupt wurde unsere Scholle, nachdem sie am 15. Jänner einen Umfang von 360 Schritten erhalten hatte, nicht mehr kleiner, bis wir sie ganz verließen. Von Ende März bis 17. April trieben wir zwischen Skioldungs Insel und Cap Moltke abwechselnd Nordwest und Südost (63°—63° 30′ n. B.). Hier wurden wir von einem Sturm tüchtig Süd gesetzt. Die ersten Tage im Mai waren wir auf 61° 12′ n. B. Bisher hatte sich keine Gelegenheit gefunden an's Land zu kommen. Am 7. Mai, nachdem Nachts zuvor tüchtig Südwest geweht hatte, hatten wir weite Canale dicht bei uns. Um Mittag entschlossen wir uns zu dem Versuch, das Land zu erreichen und am Lande Süd zu gehen. Um 4 Uhr waren wir segelfertig, wir kamen den 7. und 8. Mai dem Lande bis auf 3 Meilen näher, konnten aber doch nicht die Küste erreichen. Alles war dicht. Nun lagen wir in den Booten und der Proviant ward immer knapper, ohne daß wir vorwärts kamen. Endlich entschlossen wir uns die Boote über das Eis weg an's Land zu ziehen. Hildebrandt war vorher dagewesen und hatte gesehen, daß doch so viel Wasser sei, um die Boote durchbringen zu können. Schlechtes Wetter und das humplige Eis hielt uns auf, wir kamen erst am 4. Juni an der Insel Illuidlek 60° 57′ n. B. an der Küste. Von hier arbeiteten wir uns westwärts und südwärts durch, und ein Südweststurm, der das Eis absetzte, kam uns zu Hilfe. Am 6. Juni kamen wir an das Südcap von Kangerdlukbay, 7. Juni Südcap von Patursokbay, 8. Juni Insel Nuniorbik im Linderaufjord, am 9. Juni waren wir auf 60° n. B. Wir gingen nun westlich und mußten uns aufs gute Glück verlassen, da die Graah'sche Karte hier ganz ungenau ist. Wir glaubten die Einfahrt in Prinzchristians Sund gefunden zu haben. Den 10. Juni aber sahen wir, daß wir in einem tiefen Fjord auf König Christiansinsel waren. Nun gingen wir Süd und kamen den 11. Juni durch die Illuastraße bis auf Sedlewik. 12. Juni hielten wir Rast. 13. Juni gegen 2 Uhr Nachmittag kamen wir glücklich in der deutschen Mission Friedrichsthal an und wurden von unseren Landsleuten herzlich aufgenommen. Nun, nachdem wir 200 Tage auf einer Eisscholle unter gräßlichen Erlebnissen zugebracht und mit ihr über 300 geographische Meilen Südwest ge-

Digitized by Google

trieben*), nachdem wir gehörig ausgehungert waren und alle Schreckniſſe einer Polarreiſe gekoſtet hatten bis auf die Hefe — nun waren wir gerettet! Wir erfuhren hier, daß die Brigg „Conſtance" in Julianeshaab erwartet wird und ſo eilten wir dieſe Gelegenheit zu erreichen. Ueber Nennortalik, Tydlopait, Lichtenau, Südpröven kamen wir am 21. Juni nach Julianeshaab. Hier lagen wir noch bis 3. Juli, mußten dann des vielen Eiſes wegen Nord aufgehen bis 63° 11′ und hier kamen wir glücklich ums Eis herum und ſind jetzt auf der Heimreiſe.

Selbſtverſtändlich haben wir mit dem Schiff alles und jedes verloren. Was wir auf die Scholle brachten, mußte da bleiben, da wir in unſern kleinen Booten gar nichts außer dem nothwendigſten mitnehmen konnten. Von Sammeln konnte auf der Oſtküſte nicht die Rede ſein. In einige leere Fleiſchdoſen habe ich einige Handſtücke gepackt, das iſt alles. Nicht viel beſſer ging es auf der Weſtſeite. Ich war ja ohne alle Mittel und hatte auch wenig Gelegenheit. So nahm ich Gebirgsarten, wo ich eben etwas nehmen konnte. Die Formation, Granit und Syenit, iſt ohnehin ſehr eintönig. Meine ganze Ausbeute in Summa ſind 2 kleine Kiſten.

Dr. Guſtav Laube.

An Bord der Conſtance, 2. Auguſt 1870.

2. Brief des Herrn Oberlieutenant Jul. Payer auf der „Germania" an Prof. v. Hochſtetter.

3. September 1870.

Hochgeehrteſter Herr Profeſſor!

Die telegraphiſche Nachricht von der Rückkehr der Expedition iſt Ihnen gewiß ſchon durch die Tageblätter zugegangen. Mein Brief führt Sie auf den 3. September zurück, den Tag, an welchem er geſchrieben wurde, halbwegs zwiſchen den Faröer und den Shetlands Inſeln. Wir haben eben einen Sturm überſtanden, noch jetzt iſt der Seegang gewaltig, das Schreiben in dem kleinen Schiffe mit einem unausgeſetzten Stabilitätskampf verbunden**).

---

*) Vielleicht habe ich hierdurch einigen geologiſchen Werth erhalten, daß ich einmal als erratiſcher Block gereiſt bin — wenn mir ſonſt ſchon das Glück abhold war.

**) Wir geben hier den Bericht der „Weſerzeitung" über die Reiſe der „Germania". Bremen, 14. September. Eine Woche war ſeit dem Eintreffen der Unglücksbotſchaft von dem Schiffbruch der „Hanſa" verfloſſen. Da lief eine neue Kunde ein, diesmal eine freudige. Sie kam uns von unſerer Kriegsflotte: „Germania", der Nordpoldampfer, iſt glücklich angekommen; an Bord alles wohl! Und als das Entdeckungsſchiff mit der ſtolz in den Lüften flatternden jungen deutſchen Flagge in den Hafen von Bremerhaven legte, begrüßt mit Hurrah! von der am Molenkopf harrenden Menge und einem Bataillon deutſcher Landwehr, welches daſelbſt zum Appell verſammelt war, bewillkommt mit kurzen, kernigen Worten von dem erſten Beamten des Ortes: da vernahmen wir weiter, daß ein freundliches Geſchick über der Fahrt der „Germania" gewaltet; daß es den muthigen Männern gelungen war, den berüchtigten Eisgürtel, in welchen die „Hanſa" leider feſtgerieth, mit Dampfes Hilfe zu durchbrechen und nach der Oſtküſte vorzudringen; daß ſie im Winter allen arctiſchen Gefahren und Bedrängniſſen tapfer und mit vollſtändigem Erfolg Trotz geboten und dabei unab-

Digitized by Google

Ich fasse meinen Bericht über die Expeditionsergebnisse so kurz wie dies die Instructionen gebieten:

---

lässig im Dienste der Wissenschaft gewirkt; daß sie im vorigen Herbste sowie im Frühjahre und Sommer dieses Jahres umfassende Forschungs- und Entdeckungsreisen mit Schlitten und Schiff unternommen, dabei vielseitige Ergebnisse für die gesammten geographischen Wissenschaften gewonnen und daß es endlich auch gelungen war, unter der Führung des wackeren Koldewey sich selbst und die mühsam errungenen Schätze heim in den sicheren Hafen zu bringen.

In einem Augenblicke, wo ein Feind unsere Küsten blockiert, der die Vorsicht für den besseren Theil des Muthes erkannt zu haben scheint, hat die tapfere That der „Germania", die erste nationale See-Entdeckungsreise eine erhöhte Bedeutung. Gerade jetzt ist diese Leistung deutscher Seefahrer in Verbindung mit deutschen Gelehrten doppelt ehrenvoll.

Fassen wir die wissenschaftlichen Ergebnisse von Koldewey's Polar-Expedition, so weit sie sich jetzt übersehen lassen, kurz zusammen, so ist einmal mit der Landung der „Germania" in Grönland die neuerdings angezweifelte Zugänglichkeit der Ostküste in jenen Breiten mit Dampfschiffen erwiesen. Es ist zweitens von den Männern der „Germania", in Verbindung mit der Schollenfahrt der „Hansa"-männer, die Küste auf einer Strecke von 17° (1000 Seemeilen) erforscht, betreten und astronomisch festgelegt, resp. die Lage rectificirt durch die „Germania" von 73° bis 77°.

Die Ausführung der bisher noch fraglichen Ueberwinterung in der Polarregion Ostgrönlands ist geschehen und mit bestem Erfolg. Wichtige Aufklärungen über die Frage der Annäherung zum Pol zu Wasser, resp. zu Schlitten sind gewonnen, namentlich die Gewißheit, daß ein fahrbares Küstenwasser weiter im Norden auf der angenommenen Ausdehnung nicht existirt. Ein erheblicher Theil des Innern Grönlands ist entdeckt; gewaltige Gletscher, Berge bis 14,000 Fuß Höhe sind aufgefunden. Bisher unbekannte, tief ins Innere führende Fjorde sind befahren, Wasserstraßen, deren westliche Erstreckung zwar noch unbestimmt bleibt, aber die Möglichkeit einer Durchfahrt quer durch Grönland zur Baffinsbai nicht ausschließt. Eine große Fülle neuer landschaftlicher Bilder von Eis und Land, ein Reichthum des bisher unbekannten Thier- und Pflanzenlebens; der Nachweis von Arten, welche bisher in Grönland nicht vermuthet, so z. B. das Antreffen des polar-amerikanischen Moschusochsen; solche Ergebnisse sind zahlreich vorhanden.

Kunde von dem Bau und der geognostischen Beschaffenheit der nordostgrönländischen Alpenwelt ist gewonnen, wobei besonders auch die Kenntniß der fossilen Flora und Fauna durch die aufgefundenen und mitgebrachten Steinabdrücke eine erhebliche Bereicherung erfahren hat. Der Anschluß an die classischen magnetischen Beobachtungen von Sabine aus dem Jahre 1823 und damit die Darlegung der magnetischen Veränderung in diese Periode ist erfolgt. Eine Anzahl magnetischer Constanten nördlich von Sabine's Beobachtungsstation ist ermittelt. Ein Versuch zu einer Gradmessung von Pendulum Island über das Eis ist gelungen. Tägliche Fluthbeobachtungen gaben Aufschlüsse über die Fortpflanzung der Fluthwelle im westlichen Polarmeer. Die meteorologischen Lücken zwischen den Beobachtungen der Baffinsbai und weiter nördlich einerseits und Spitzbergen anderseits sind ausgefüllt. Zu physikalischen und astronomischen Beobachtungen, Fixirung von Nordlichtern und andern Himmelserscheinungen auf der Ueberwinterungsstation mit Hilfe der trefflichen Instrumente wurde die Winterzeit in ausgedehntester Weise benutzt. Endlich ist noch der paläontologisch interessanten Tiefseelothungen zu gedenken, welche man von 75½° nördl. Br. bis 73° längs der Küste und weiter im Eise westlich von Jan Mayen vorgenommen; auch ist eine Reihe Tiefsee-Temperaturen zwischen Island und den Farödern gemessen; letztere Ermittlungen sind für die horizontale und verticale Gliederung des Golfstromes von hoher Wichtigkeit.

Digitized by Google

Mitte Juli definitiver Verlust der „Hansa" im Packeise bei Nebel.

5. August Landung auf der Insel Sabine 74½°, Reise nach Norden bis wenige Meilen nördlich von Shannon. Rückkehr nach der Sabine-Insel. Landesaufnahme, Schlittenreise nach dem grönländischen Innern, Ueberwinterung auf der Sabine-Insel, 40° C. Kälteextrem, meteorologische und magnetische Beobachtungen. Bären zudringlich (Herr Börgen eines Tages fortgeschleppt, dem Thiere mit Noth entrissen worden), im März große Schlittenreise nach Norden bis etwas über 77° Breite.

Dann Schlittenreise nach der Oedencaple-Bai, bis zum Verlassen des Hafens unausgesetzt Landesaufnahmen. Ich habe eine Basis gemessen und über ein ungeheures Gebiet an 2000□ Meilen ein trigon. Netz mittels des Theodolits gelegt, eine große Zahl Berghöhen, größter Berg: 14,000′ 7000′ höchste erstiegene Spitze barometrisch und trigon. gemessen, zahlreiche geologische Sammlungen gemacht, Gletscher untersucht, wieder keine Schneegrenze gefunden, viele Zeichnungen gemacht ꝛc. Grönland ist keine Schneewüste, sondern ein großartiges Alpenland.

Die geologischen Sammlungen habe ich mit Fleiß nach meinen schwachen Kräften angelegt, sie dürften an 20 Kisten mittlerer Größe umfassen. Finden Sie dies zu wenig, dann bitte ich Sie, hochgeehrtester Herr Professor, zu erwägen, daß ich fast jeden Stein selbst geschleppt habe. Fossile Pflanzen sind nicht zahlreich, doch immerhin ziemlich vertreten, sehr reichhaltig ist die Petrefaktensammlung, wie ich glaube, der Braunkohlenformation angehörend.

Ende August zweite Reise nach Norden, ohne besseren Erfolg (mit dem Schiffe), Fahrt nach Süd und in der Breite von 73 nach West, also Fjordwärts; Glanzpunkt der ganzen Reise. Ich (im Auftrage Petermanns) einen großen Gletscher ausgesucht, die Längenaxe begangen, einen 7000′

Als gestern in der kleinen Cajüte der „Germania" Capitän Koldewey seinen ersten Bericht schloß, da wurde allen Anwesenden klar, daß Großes für deutsche Wissenschaft und deutsches Seewesen geleistet sei; das Hurrah, das dort ertönte, war gewiß berechtigt. Mittags vereinten sich die anwesenden Freunde des Unternehmens zum gemeinsamen Mahle; Herr A. G. Mosle, der Vorsitzende des bremischen Comités, brachte der „Germania", ihrem Führer, ihren Gelehrten und Seeleuten den ersten Toast; während seiner Rede traf plötzlich Capitän Hegemann von der „Hansa" mit einigen Begleitern ein; auch der „Hansa" galt nun der Zuruf der Versammelten, der gesammten Expedition, dem Nationalwerk, das mit so viel Ausdauer und Tüchtigkeit durchgeführt worden sei. Von verschiedenen Seiten trafen Begrüßungs-Telegramme ein; die Erlebnisse geben der Erzählung unerschöpflichen Stoff, dem Bremer Comité, dem Dr. Petermann, als Leiter des Unternehmens, der deutschen Flagge, dem Vaterlande galten weitere Trinksprüche beim Mittagsmahle, wie Abends in der Cajüte des Schiffes.

Morgen Mittag wird hier das Comité die Gelehrten und Officiere der Expedition um sich versammeln und die zunächst nöthigen Beschlüsse fassen. Morgen Abend gedenkt man eine gesellige Zusammenkunft in den Räumen des Künstlervereins zu veranstalten, in welcher vom Proviant der Expedition und von dem selbstgeschossenen Fleische Proben vorgelegt, auch einzelne Exemplare der mitgebrachten Merkwürdigkeiten gezeigt werden sollen. Die Mitglieder der Expedition hat man sämmtlich dazu eingeladen, und hiesige Freunde des Unternehmens werden Gelegenheit finden, sich dabei zu betheiligen.

Digitized by Google

hohen Gipfel bestiegen und in das Innere Grönlands 15 Meilen geblickt, colossale Felsbauten, begletscherte Gebirgsmassive, von Wasserstraßen durchschnitten (also Inseln bildend), in deren unbewegtem Spiegel sich ihre Bilder reflectieren.

Wollte ich Einzelheiten von der Expedition berichten, ich wäre in Verlegenheit, womit beginnen. Ich freue mich umsomehr, Ihnen binnen kurzer Zeit jeden gewünschten Detailbericht abstatten zu können. In 3 Wochen bin ich in Wien.

3. Mittheilungen des Bremer Comité.*)

Bremen, 7. September 1870.

Mitten in die Nachrichten von Schlachten und Siegen fällt die neueste Kunde von unseren Nordpol-Fahrern, die erste seit Jahresfrist; es ist eine erschütternde Kunde von zahllosen Gefahren, aber auch von endloser Ausdauer; von zahllosen Schrecknissen, aber auch von endlosem Muth. Die Nachricht betrifft das zweite Schiff der Expedition, den Schooner „Hansa", Capitän Hegemann, welcher nach dem am 10. Mai voriges Jahres von Dr. Petermann, W. v. Freeden, Capitän Koldewey, den Gelehrten der Expedition und dem Bremer Comité festgesetzten Plane bestimmt war, dem Dampfer „Germania" als Begleit- und Kohlen-Transportschiff zu dienen.

Die letzte Nachricht von der „Hansa" war durch den Dampfer „Bienenkorb" gebracht, der das Schiff am 21. Juli 1869 gesehen hatte.

Das Comité für die zweite deutsche Nordpolexpedition versammelte sich gestern in Gegenwart von Herrn Dr. A. Petermann, um die heimgekehrten Officiere und Gelehrten der „Hansa" zu empfangen. Die Besatzung des Schiffes hat nach einer Abwesenheit von 443 Tagen ihren Abgangsort wieder erreicht; nur eines ihrer Mitglieder, Herr Dr. Buchholz, hatte in Hamburg zurückbleiben müssen, da sein Gemüthszustand unter den Erschütterungen der Fahrt zu sehr gelitten hatte.

Es ist bereits gemeldet, daß das Begleitschiff der Nordpol-Expedition im Eis zertrümmert wurde. Nachdem die Heimgekehrten auf das wärmste begrüßt waren, nahm das Comité zunächst die näheren Mittheilungen über den Untergang der „Hansa" entgegen. Als die „Hansa" am 20. Juli 1869 das Hauptschiff der Expedition zum letzten Male gesprochen hatte, steuerte sie in Gemäßheit der Petermann'schen Instruction nach Norden; aber obwohl am 29. Juli ein der „Germania", Capitän Koldewey, nicht unähnliches Schiff sichtbar ward, wurde dieselbe von der „Hansa" nicht wieder gesprochen. Der erste Versuch, in's Eis zu dringen, scheiterte. Am 10. August begann der zweite Versuch auf 74° 46 N. und 10° 28 W. Am 24. August war man der Küste bis auf ungefähr 24 Seemeilen nahe gekommen. Mit dem Boote drang die Mannschaft noch etwa 8 Seemeilen weiter vor. Obgleich jetzt nur 16 Seemeilen östlich von der Besbrow-

*) Den ausführlichen Bericht des Bremer Comité's über die Fahrt der „Germania" tragen wir im nächsten Hefte nach. A. d. R.

Insel, konnte man doch von einem hohen Eisblock keine Spur eines Küstenwassers entdecken, in welchem eine Fahrt unter dem Lande auszuführen gewesen wäre. Nun einmal so nahe der Küste, hoffte Capitän Hegemann auf einen Sturm, der das Eis auseinander treiben möchte; unverrichteter Sache wollte niemand den Rückweg antreten. Ein starker Nordwestwind erhob sich in den folgenden Tagen, aber er brachte das Schiff weit nach Südosten und machte jene Hoffnung zu Schanden.

Das Schiffsjournal, von dem ein Auszug heute in der Verklarung beschworen ist, sagt über die nächsten Tage das Folgende:

„Am 7. September sahen wir im Westen viel freies Wasser mit hohem Wellenschlag, welches sich dem Anscheine nach bis zur Küste erstreckte; getrennt waren wir von diesem nur durch ein großes Feld, welches jedoch im Norden und Süden von anderen, nicht minder großen Eisfeldern begrenzt war. Wir hegten daher die Hoffnung, durch einen Canal das freie Wasser zu gewinnen und die Küste noch zu erreichen. Unter solchen Umständen konnten wir die Rückfahrt noch nicht antreten, warteten vielmehr auf eine günstige Gelegenheit vorzudringen.

Am 9. September Morgens wehte ein voller Sturm aus Nordwesten, welcher das Eis in starke Bewegung brachte und vollständig dicht zusammenpreßte. Gegen Mittag ließ derselbe etwas nach; doch konnten wir weder nach Osten, noch nach Westen steuern. Das Eis blieb in starker Trift, so daß wir öfter Gefahr liefen, starke Pressungen davon zu erleiden. Wasser war nur selten zu sehen und dann so wenig, daß das Schiff nicht hätte darin liegen können. Im Eise ging kaum eine Aenderung vor sich; jedoch wurde das Frostwetter strenge und anhaltender, so daß am 14. September schon mehrere Zoll dickes Eis um unser Schiff gefroren war und wir mehr und mehr befürchten mußten, aus diesem nicht mehr hinaus zu können; auch lag das Eis so dicht gepackt um uns, daß an eine Möglichkeit, zwischen den Schollen hindurch zu kommen, nicht zu denken war.

Den 19. September waren wir vollständig eingefroren (73° 6′ N., 19° 18′ W.); es hatte sich eine dicke Eisdecke um unser Schiff gebildet. In dieser Lage verbrachten wir mehrere Wochen. Den 19. October Morgens fing das Eis bei dichtem Schneegestöber und hartem Nordnordwestwinde, welcher bald zum Sturm ausartete, in unserer unmittelbaren Nähe stark an zu schieben, riß einen Theil des uns festhaltenden und schützenden Eises auf und setzte uns in große Gefahr.

Zuweilen traten in dem Lärmen und Tosen des zusammenpressenden Eises Pausen ein; wir konnten dann nur sehen, wie sich das Eis durch einander wirbelte und große abgebrochene Stücke unseres Feldes fortgetrieben wurden. Kurz nach 12 Uhr Mittags, den 19. October, hatten die herannahenden, schon hoch aufgeschrobenen Eismassen das junge Eis etwa 4 Fuß dick an der Steuerbordseite des Schiffes aufgebrochen und drängten hart an das Außenbord an. Das Schiff hob sich vorn etwas und würde sich noch mehr gehoben haben, wenn nicht die hohen Eisblöcke es daran gehindert hätten; es mußte daher die volle Kraft der Pressungen aushalten. Kurz

Digitized by Google

vor 1 Uhr Nachmittags sprangen die Decksnäthe mittschiffs; doch schien das Schiff noch dicht zu sein. Eine kurze Pause folgte dieser starken Pressung, die dann auf's neue und um so stärker begann. Die „Hansa" hob sich Anfangs langsam, stieg dann aber schneller in die Höhe, bis sie etwa 14 Fuß aus ihrer alten Lage hoch auf das Eis geschroben war. Dann trat abermals eine Pause im Schieben des Eises ein und das aufgeschrobene Eis trat zurück, so daß nach Verlauf einer Stunde das Schiff, überliegend nach Steuerbord, vom Eise hinunter in das nunmehr freie Wasser gleiten konnte; es blieb aber auf einer Eiszunge unter Wasser in schiefer Lage liegen.

Die Pumpen wurden gepeilt, im Schiffe befanden sich 11 Zoll Wasser, gleich darauf 12 Zoll. Die Pumpen wurden zugesetzt und von 4 Uhr Nachmittags bis Abends 7 Uhr gearbeitet, als sie zum zweiten Male lenz schlugen. Diese Zeit benützten wir, um etwas Nahrung zu uns zu nehmen. Es mochten 10 Minuten verflossen sein, als abermals die Pumpen gepeilt und zugesetzt wurden. Es befanden sich 2 Fuß 4 Zoll Wasser im Schiff. — Sturm und Schneegestöber ließen gegen 9 Uhr Abends nach, der Himmel wurde klar und es stellte sich eine Kälte von — 20 Gr. R. ein. Das Wasser aus den Pumpen sammelte sich zwischen dem Proviant an, welchen wir am vorigen Tage bei der Ausräumung des Winterquartiers auf das Hinterdeck gestellt hatten; es lief theilweise durch die Kajütskappe in den unteren Raum zurück, während das andere bei dieser niederen Temperatur auf dem Verdeck fror, die Speigossen verstopfte, so daß wir genöthigt waren, die Schanzungen einzuschlagen. Auch dieses half wenig, da das Eis auf dem Verdeck immer dicker wurde.

Den 20. October um 6 Uhr Vormittags, nachdem wir die ganze Nacht unaufhörlich gepumpt hatten, die Pumpen aber durch das anfrierende Eis immer dichter wurden und das Leck nicht ermittelt werden konnte, gaben wir das Schiff auf. Es drang das Wasser bereits von unten durch die Kajütsluke in die Kajüte hinein. Vorn war der Kabelraum von Wasser angefüllt. Das Schiff hatte allem Anschein nach den Kiel gebrochen und war in allen Näthen leck geworden.

Was uns auf dem Eise zu unserem Lebensunterhalt von Nutzen sein konnte, wurde gerettet: wir konnten jedoch nicht allen Proviant retten, geschweige denn andere Gegenstände, wie Kisten mit Sammlungen ꝛc. Am 22. October kappten wir die Masten, bargen einen großen Theil des Tauwerkes und suchten mittels Leinen und Eisankern das Schiff zu halten.

Abends vorher hatten wir Anker und Taue gekappt, um das Abbrechen des Eises, auf welchem unsere geretteten Güter lagen, zu verhindern; da unsere Befestigungen am Eisfelde angebracht waren, liefen wir Gefahr, daß die Wucht des Schiffes das Eis abbrechen werde. Am 23. October, 2 Uhr Morgens, ist das Schiff gesunken. Das große Boot, welches frei auf Deck stand, blieb beim Sinken der „Hansa" auf der Oberfläche des Wassers liegen; die beiden anderen Boote hatten wir schon früher auf's Eis gebracht.

Digitized by Google

Der ungefähre Ort des Unterganges der „Hansa" ist 70° 50′ N. und 21° W.

Die Liverpool-Küste war kaum eine deutsche Meile entfernt; man sah deutlich ihre Klippen und Berge, die den Kalkalpen bei München auffallend gleichen; man erkannte die Halloway Bai und die Glasgow Insel; aber nirgends war ein Weg durch das Eislabyrinth zu entdecken.

So hat höhere Gewalt der Fahrt der „Hansa" ein vorzeitiges Ziel gesetzt; mit entschlossenem, unverdrossenem Sinn war gehandelt, wie es dem Plane des großen Unternehmens entsprach; der Rendezvous-Platz an der Ostküste Grönlands war aber nicht erreicht.

Allseitig, besonders auch von Herrn Dr. Petermann, ward gestern anerkannt, daß das Geschehene, so weit es in Menschenmacht gelegen, vollständig der Instruction vom 7. Juni v. J. entspreche.

Der Untergang des Schiffes beschließt den ersten Akt unserer arctischen Fahrt (15. Juni bis 19. October 1869, 127 Tage). Am 20. October 1869 standen die 14 Mann, welche die Besatzung der „Hansa" gebildet hatten, neben den wenigen geretteten Sachen in weiter Eiswüste hilflos da. Aber sie verzagten nicht; sie rechneten darauf, daß das Eis gegen Süden treiben, sie nach etwa drei Vierteljahren in Regionen bringen werde, wo Rettung möglich sei. Am 13. Juni 1870 waren die Männer in der That gerettet, 237 Tage nach ihrem Schiffbruche. Diese Eisfahrt an der Ostküste Grönlands ist ein Ereigniß, von dem noch späte Zeiten reden werden. Die an Schrecknissen und Gefahren reiche Zeit wirklich beschreiben zu können, bedarf es einer genauen Verarbeitung der verschiedenen Tagebücher, die gestern dem Comité übergeben wurden. Ausführlich wurde indeß in der Sitzung über diese Fahrt berichtet; verschiedene Zeichnungen und Skizzen veranschaulichten die Situationen.

Am 20. October legten die Schiffbrüchigen ihre durch die Bergungsarbeiten ermüdeten Glieder in einem aus Steinkohlen gebauten Hause zur Ruhe, das auf einem gewaltigen Eisfelde von 7 Seemeilen Umfang bereits Ende September errichtet war, um Bootsproviant bergen zu können. Dieser Bau, in dem sie 87 Nächte beim Schein ihrer Petroleumlampe zubringen sollten, war verhältnißmäßig nicht klein; er war 20′ lang, 14′ breit und hatte eine Höhe von 4½′ an den Wänden und von 6′ in der Mitte des aus Spieren und Planken gemachten Daches. Proviant und Kleidung war in hinreichender Menge gerettet; der Kochofen war geborgen; Brennmaterial lieferten die gekappten Masten und sonstigen Schiffstheile, die zu retten gewesen waren; verloren gingen aber fast alle wissenschaftlichen Instrumente, die angelegten Sammlungen von Thieren, Zeichnungen, Photographien ꝛc. ꝛc. Was sollten auch diese für die Fristung des Lebens entbehrlichen Dinge in dem engen Hause, das zum Stehen und Gehen nur einen Gang von 2½′ Breite bot, was sollten sie später in den Booten, wo es auf jeden Quadratzoll Platz, auf jedes Pfund Gewicht ankam?

Das Leben in dem Hause glich, was Regelmäßigkeit, Wachtdienst, Vertheilung der Arbeiten anbelangte, ganz dem auf dem Schiffe; die Lagerstellen

Digitized by Google

waren wie die Kojen mit einfachen Schlafsäcken ausgestattet, neben dem Hause wehte von hoher Stange die schwarz-weiß-rothe Flagge, welche als treues Symbol der Heimath aller Wechselfälle überstehen sollte und gestern dem Comité wieder überreicht wurde. Die Kälte betrug im Durchschnitt nur —22° R.; allein einige Male fiel die Temperatur auf —25° R.; die höchste, bloß während kurzer Dauer bemerkte Kälte war —26° R.; die schweren Pelze wurden nur als Decken für die Pritschen benützt. Die Küste war bei klarem Wetter fast immer deutlich zu erkennen.

Eisbären und weiße Füchse besuchten die Einsiedler dann und wann; wer weiß, woher sie verschlagen waren und welche Irrfahrten jene schwimmend, diese von Scholle zu Scholle springend, vollführt hatten; sie mochten vom Lande kommen, allein Menschen wären verloren gewesen, wenn sie das Land hätten erreichen wollen. Unter ungeheuren Anstrengungen und Gefahren wäre es vielleicht möglich gewesen, aber nur unter Zurücklassung der Lebensmittel und der Boote der Rettung! Die Trift nach Süden ging unausgesetzt vor sich. Ende December befand man sich auf dem 68. Grad. Fast 3 Grade südlicher, als der Schiffbruch stattgefunden hatte, ward das Weihnachtsfest gefeiert. Ueber dasselbe lesen wir in einem der Tagebücher wörtlich: „Am Weihnachtstage hatten wir Regen. Während wir Nachmittags spazieren gingen, richteten die Steuerleute den Christbaum auf, indem sie in einen Stab Besenreiser wie Tannenäste einfügten. Für die Lichter hatte ich einen Wachsstock gespart. Papierketten und selbstgebackene Lebkuchen zierten den Baum; die Leute hatten dem Capitän einen Knappsack und eine Revolvertasche gemacht; wir öffneten die Blechkiste von Professor Hochstetter und die andere von der geologischen Reichsanstalt, deren Inhalt uns viel Spaß machte. Dann tranken wir ein Gläschen Portwein, fielen über die alten Zeitungen her, welche sich in der Kiste fanden, und verlosten die Geschenke von Hochstetter. In stiller Weihe ging das Fest vorüber; welche Gedanken an der Seele vorbeizogen — sie waren wohl bei allen gleich — schreibe ich nicht nieder. Wenn diese Weihnachten die letzten sind, die wir erleben, so waren sie immer noch schön genug. Ist uns aber eine glückliche Rückkehr beschieden, so werden die nächsten Weihnachten ein noch größeres Fest sein; das walte Gott!"

Das neue Jahr begrüßte die Eisfahrer sehr unfreundlich; der Jänner 1870 brachte ihnen die schwersten Gefahren. Am 2. Jänner waren sie auf 67° 47′ N. Br. und 34° 1′ w. L. dicht unter der Küste in einer Bai, die sie die „Schreckensbucht" nannten. Von jenem Tage erzählt uns eines der Tagebücher: „Ein plötzliches starkes Dröhnen unserer Scholle jagte uns alle von unseren Lagern empor; wir hatten keine Ahnung, was dieses Getöse bedeuten könne; draußen wüthete das Wetter unaufhaltsam — wäre es hell und klar gewesen, so würden wir in noch größerer Unruhe gelebt haben. Obgleich unser Eingang völlig verschneit, ja das ganze Haus mehr als einen Fuß tief im Eise begraben war, liefen alle hinaus; aber natürlich konnte man keine 10 Schritt weit sehen und kein anderes Lärmen vernehmen, als das Wüthen des Sturmes. Wir legten uns nun im Gange platt nieder,

Digitized by Google

das Ohr gegen den Boden, und vernahmen ein Geräusch wie das Singen des Eises, wenn es über Klippen hinweggeht. Es war kein Zweifel: wir befanden uns in sehr gefahrvoller Lage. Angekleidet legten wir uns um 2 Uhr Nachts auf unsere Schlafsäcke und erwarteten sehnsüchtig das Tageslicht. Das Wetter ward schlimmer und schlimmer. Etwa um 10 Uhr Morgens gingen einige von uns, als der Wind etwas abböhete und der Schnee nicht so stark gepeitscht wurde, durch tiefsten Schnee nach dem Platze, neben dem die „Hansa" gelegen hatte. Etwa 200 Schrit vom Hause entfernt sahen wir zu unserem größten Entsetzen die aufgethürmte Grenze unseres Feldes dicht vor uns. So weit wir sehen konnten, war unser Feld zertrümmert. Dunkle Gegenstände, welche hin und wieder in dem dichten Schneegestöber sich erkennen ließen, waren die Eistrümmer unserer Scholle. Sie ist in zahlreiche Stücke zerbrochen, von welchen das, auf dem wir wohnen, freilich noch das größte ist, aber auch bei dem nächsten Schieben zertrümmern kann. Wir machten unsere Brodtaschen fertig, um bei der schnellsten Flucht wenigstens noch auf kurze Zeit das Leben fristen zu können; aber in diesem Unwetter sinkt man bei jedem Schritt bis über die Hüften in den Schnee und eilt vielleicht gerade in die größte Gefahr hinein."

Nach diesem Tage wiederholten sich mehrfach ähnliche Scenen; die schlimmste Nacht war die vom 11. auf den 12. Jänner, als die Boote in Gefahr waren, weggebrochen zu werden. Die Mannschaft theilte sich in zwei Parthien und nahm von einander Abschied; jede Parthie stand fertig zum Aufbruch neben einem der Boote — das Großboot war ganz aufgegeben; — bei dem furchtbaren Wetter zog sich eine Eiskruste über das Gesicht, die mit dem Messer entfernt werden mußte, wenn man etwas genießen wollte; der Schnee ging durch alle Kleider hindurch. Mehreren erfroren einzelne Gliedmaßen und einige der Tagebücher konnten für längere Zeit nicht weiter geführt werden, da die Hände erfroren waren. „Nur durch ein Wunder der Vorsehung sind wir gerettet", heißt es im Journale des Capitäns.

Am 14. Jänner war das Eisfeld bereits so weit abgebrochen, daß das Haus verlassen werden mußte, fünf Tage hatte man während der Nacht in den Booten zu campieren, die mit Verdecken versehen waren. Am 19. Jänner wurde ein neues Haus fertig, das aus den Trümmern des alten und Schnee als Mörtel erbaut war. Aber es war nur 14 Fuß lang und 8 Fuß breit, nur sechs Personen konnten in ihm schlafen, die übrigen mußten in einem kleinen Kochhause und in den Booten ihre Nachtruhe halten. So verbrachten unsere Freunde 108 Tage bis zum 7. Mai. Das große Eisfeld war nur noch ein Stück Treibeis: als es verlassen wurde, betrug sein Umfang kaum 200 Schritt. Die Kleinheit war in der Region der schwimmenden Eisberge ein unverkennbarer Vortheil; die Scholle wand sich oftmals zwischen den Kolossen hindurch, als werde sie von unsichtbarer Hand gesteuert; sie war bisweilen rings von gewaltigen Eisbergen umgeben, wie die Sohle eines tiefen Gebirgskessels; dann öffnete sich wieder die Trift. Manches ergreifendes Schauspiel bot sich den Blicken, so z. B. am 19.

Digitized by Google

März. In einem der Tagebücher lesen wir: „Soeben hatten wir einen imposanten Anblick, das großartigste Schauspiel unserer ganzen Reise. Wie schon erwähnt, sahen wir in den letzten Tagen große Massen in der Linie unserer Trift liegender Eisberge.

Wir waren gegen Mittag auf einen dieser Kolosse losgetrieben und befanden uns in seiner unmittelbaren Nähe. Er stauchte den Gang des Eises auf, somit auch unsere Scholle. Das Eis drängte hart gegen ihn an und bäumte sich empor. Der Eisberg hatte über Wasser eine Höhe von circa 100 Fuß, eine Länge von circa 3000, eine Breite von circa 800 Fuß, seine Wände erhoben sich steil und senkrecht aus dem Wasser, jedoch waren auch Stellen vorhanden, wo das Besteigen möglich gewesen wäre. Wir verlangten nicht darnach, denn ohne Unterlaß polterte und rumorte es in der Eismasse. Wenn ein Borst sprang, war es ein Geräusch wie die Gewehrsalve eines ganzen Bataillons; dann grollte und murrte es geheimnißvoll in seinem Innern, als ob Geister darin ihr Wesen trieben. Das Aeußere war zerborsten und zerklüftet und schwarze Höhlen öffneten ihren Schlund. Um 5 Uhr setzte die gewaltige Masse sich wieder in Bewegung, von der Sonne prachtvoll beleuchtet."

Am 7. Mai verließen die unverdrossenen Männer das Eisstück, das sie 200 Tage getragen hatte. Es war auf dem 61° 12′ N. und circa 42° W. Die Südspitze Grönlands mit ihrer schweren, der Eisscholle Gefahr bringenden Dünnung, das Cap Farewell mit seinen Stürmen konnte nicht mehr fern sein; der Proviant war sehr zusammengeschmolzen; nach der Küste zu zeigte sich offenes Wasser. Die drei Boote, die stets segelfertig waren, lagen mit ihrem Zubehör nach Verlauf von vier Stunden in schiffbarem Wasser; die Mannschaft vertheilte sich in die Boote; Capitän Hegemann führte die „Hoffnung", Steuermann Hildebrand den „Bismarck", Steuermann Bade den „König Wilhelm"; so waren die Boote getauft. Ein dreifaches Hurrah und fort ging es unter Segel; aber nur zwei Tage sollte die Fahrt dauern.

Bis auf circa 3 Seemeilen hatte man sich der Küste genähert, da verhinderten undurchdringliche Eisbarrieren jedes Vordringen. Man mußte sich entschließen, die Boote über das Eis zu ziehen und auf's neue auf dem Eise zu campieren. Jene Arbeit dauerte vom 10. Mai bis 4. Juni und diese 25 Tage verlangten bei halben Rationen unerhörte Anstrengungen von der Mannschaft; kaum 500 Schritte waren die Boote in einem Tage aus der Stelle zu bringen; auf Spirituslampen mußte die Nahrung erwärmt werden; die Schneeblindheit brach aus, so daß die Blendgläser von den astronomischen Instrumenten die verloren gegangenen Schneebrillen ersetzen mußten. Am 4. Juni war das Land erreicht, die öde Felseninsel Idluitik auf 61° N. Auf dem Eise ward gerastet und Pfingsten gefeiert. Vom 6. bis 16. Juni fuhren die drei Boote der „Hansa" an der Küste herunter längs der steil abfallenden Klippen, die kaum die ersten Anfänge einer Vegetation zeigten. Trotz mancher Hindernisse und heftiger Stürme gelang die Fahrt; am 13. Juni öffnete sich eine breite Bucht, es zeigte sich

Digitized by Google

Grün; rothe Häuser wurden sichtbar; Menschen standen auf den Klippen und schauten erstaunt der räthselhaften Fahrt der Boote zu; ein Kajak eilte, sich ängstlich an der Küste haltend, vorüber. „Das ist ja unsere deutsche Flagge" tönt es vom Lande her über das Wasser. Die Rettung war da; die ersten Menschen, denen die Geretteten die Hand drückten, waren deutsche Landsleute. Die Missionäre von Friedrichsthal Starik und Gerike nahmen sich der Schiffbrüchigen in freundlichster Weise an, speisten die Ausgehungerten und pflegten die Ermatteten bis zum 16. Juni. Unter den Eskimos verbreitete sich rasch die Kunde von der unerhörten Eisfahrt; sie eilten herbei, die Fremden zu begrüßen und traten mit denselben in Verkehr.

So ward der Jahrestag der Nordpol-Expedition gefeiert. An diesem Tage (15. Juni) wußten die Geretteten bereits, daß sie die Heimkehr bald beginnen könnten; die königlich dänische Handelsbrigg „Constance" Capitän Bang, hatte in kurzer Zeit eine ihrer gewöhnlichen Fahrten zwischen Grönland und Kopenhagen anzutreten; man mußte deßhalb nach Julianshaab zu kommen suchen, dem Abgangsorte jenes Paketboots. So begann dann der Schlußact des Unternehmens, die Heimkehr. Die Boote von der „Hansa" brachten ihre Insassen am 16. Juni nach Nennortalik, wo der dänische Beamte Rosing, am 17. nach Lichtenau, wo der Missionär Spindler sehr entgegenkommend war. Von Lichtenau ward ein Bote an den Colonieſteuererheber Kursch in Julianeshaab entsendet, um die Erlaubniß zur Fahrt mit der „Constance" zu erbitten. Fast sollte hier noch ein Mißgeschick eintreten, indem das Schiff ausgelaufen war; die Dichtigkeit des Eises zwang indeß zur Rückkehr und Capitän Bang, ein Schleswiger von Geburt, lud freundlichst zur Mitfahrt ein. „Am 22. Juni verließen wir die Boote von der „Hansa", die uns so treu gedient hatten; am 1. September landeten wir in Kopenhagen; staunend hatten wir von den dänischen Lootsen die Kunde von dem großen Kriege, jubelnd die von den herrlichen Siegen vernommen."

So etwa in kurzen Zügen der Bericht von Capitän Hegemann und Genossen.

An Bord der Hansa befanden sich:

Capitän: Paul Friedrich August Hegemann, geboren zu Hooksiel, wohnhaft in Oldenburg.

Dr. phil. Gustav Laube, Docent an der Universität und polytechnischen Schule zu Wien, aus Teplitz.

Dr. med. Reinhold Wilh. Buchholz, Docent an der Universität zu Greifswalde.

1. Officier: Richard Hildebrand, aus Magdeburg; 2. Officier: Wilhelm Bade, geboren zu Hohen-Wieschendorf, wohnhaft in Rostock. Zimmermann: Wilhelm Bowe, geboren zu Groteliste, wohnhaft in Grohn; Koch: Johann Wübkes, aus Jourse. Matrosen: Philipp Heyne aus Helsta, Mansfelder Seekreis; Friedrich Kewell aus Bremen; Bernhard Gätjen aus St. Magnus; Max Schmidt, geboren zu Beuthen, wohnhaft in Königsberg; Paul Tilly, geboren zu Brakel, wohnhaft in

Digitized by Google

Pr. Minden; H. Büttner aus Bremen; Konrad Gierke, geboren zu Bromberg, wohnhaft in Stettin.

Die Erlebnisse der unerschrockenen Nordfahrer, die Ergebnisse der denkwürdigen Eisfahrt sind so mannigfach und reich, daß die Ausbeute der Expedition nicht gering anzuschlagen ist. Freilich ist aus ihr keine Entdeckungsfahrt geworden; aber sie wird außer mehreren geographischen Resultaten manches wissenschaftlich werthvolle zu Tage fördern, besonders für Meteorologie und Kunde der Meeresströmungen; sie erzählt ein Stück deutschen Seemannslebens, das unserem Seemannsstande zu hoher Ehre gereicht.

Gestern war ein Jahr seit dem Tage verflossen, an dem die „Hansa" zuerst vom Eise besetzt wurde.

Was die Publication anbelangt, so beschloß die gestrige Sitzung des Comité, daß zunächst ein Officialbericht vom Capitän Hegemann, als dem Führer der Expedition, an Herrn Dr. Petermann erstattet und veröffentlicht werden solle; alsdann sollen in einer mit Abbildungen versehenen Broschüre die näheren Details zusammengestellt werden. Für die weitere wissenschaftliche und nautische Bearbeitung des Materiales werden später die einzelnen Mitglieder der Fahrt selbstständige Sorge tragen.

Die „Hansa" hat andere Schicksale erfahren, als wir im Juni 1869 voraussehen konnten. Ihre Theilnahme an der Nordpol-Expedition sollte die eines Begleit- und Transportschiffes für den Dampfer „Germania" sein; seit dem 19. Juli 1869 ist dieser aber bereits ohne ihre Begleitung; wir sind seitdem über das Schicksal der „Germania" ohne alle Nachrichten. Sie hatte 70 Tonnen Kohlen an Bord und Proviant für zwei Jahre; sie ist für den Fall einer Eisbesetzung wegen ihrer schlankeren Formen günstiger gebaut; die Männer an Bord stehen an Muth und Ausdauer denen der „Hansa" gewiß nicht nach.

Welch ein Schicksal Koldewey und seine Gefährten getroffen hat, vermag Niemand zu sagen; das Comité hat sorgsam die Ansichten der „Hansa"-Männer erforscht; sie einigten sich im allgemeinen dahin, die Wahrscheinlichkeit walte ob, daß die „Germania" ihr Ziel, die Ostküste Grönlands erreicht habe und in nächster Zeit heimkehren werde. Das walte Gott!

Aus den Verhandlungen und Beschlüssen der Comitésitzung theilen wir zum Schluß noch folgendes mit.

Die Sammlungen für die Expedition haben, Dank der Theilnahme unserer Nation, einen Betrag von etwa 70,000 Thlr. Courant aufgebracht; davon sind nach Bezahlung der Ausrüstungskosten ꝛc. ungefähr 5000 Thlr. Courant noch zur Verfügung. Die „Hansa" ist zum Werthe von 10,000 Thlr. Gold versichert und wird diese Summe ohne Zweifel sofort von den Versicherern entrichtet werden; es ist indeß nicht gelungen, die „Germania" oder die an Bord beider Schiffe genommenen Instrumente zu versichern, da die dafür geforderte Prämie von 20 und 25 pCt. einestheils zu hoch erschien und anderntheils im vorigen Sommer bei der Höhe der Schulden, die auf dem Unternehmen lasteten, nicht bezahlt werden konnte. Wollte man davon ausgehen, daß nach dem geltenden Rechte die Mannschaft eines

Digitized by Google

verloren gegangenen Schiffes nur soweit Anspruch auf Bezahlung ihrer Gage hat, als ein Erlös vom Schiffe oder dessen Ladung vorhanden ist, so würde in dem Falle der „Hansa", da Alles verloren, Capitän wie Mannschaft nicht allein leer ausgegangen, sondern auch schon von Kopenhagen für Staatsrechnung zu befördern gewesen sein. Da indeß der oben erwähnte Ueberschuß von den Sammlungen so wie die Assecuranzgelder zur Verfügung sind, beschloß das Comité von der Strenge des Gesetzes ganz abzusehen und sowohl die Kosten der Beförderung von Grönland über Kopenhagen nach Bremen vollständig zu ersetzen, als auch die in der Musterrolle ausbedungene Gage für die Zeit von vollen 15 Monaten zu bezahlen; im Anschluß hieran bewilligte das Comité den beiden wissenschaftlichen Begleitern ein Honorar. Diese gesammten Kosten belaufen sich auf circa 7500 Thlr. Courant. Außerdem erhielt die Besatzung der „Hansa" aus der bremischen Seemannscasse nach den Normen derselben Ersatz für verlorene Effecten. Die verlorenen nautischen Instrumente und wissenschaftlichen Apparate konnten den Eigenthümern einstweilen nicht ersetzt werden, da das Comité den Rest der Mittel, der nach Eingang der Assecuranzgelder noch zur Verfügung steht, für die Rückkunft der „Germania" glaubte bereit halten zu müssen; es wurde jedoch zugesichert, daß später, falls die Mittel es erlauben würden, auch jene Verluste gedeckt werden sollten.

Das Comité ist der Ueberzeugung, daß diese Beschlüsse dem Sinne der Geber entsprechen; es hat deßhalb die durch Ausführung derselben erwachsende moralische Verantwortlichkeit nicht gescheut. Unsere braven Seeleute, deren Ausdauer und Tüchtigkeit in schwerster Prüfung sich so trefflich bewährt hat, durften wir nicht mit leeren Händen in die Heimath zurückkehren lassen.

Die Schädlichkeit pflanzlicher Parasiten für Thiere.

Von **Dr. Spinola.**

Fast alle pflanzlichen Parasiten, welche hier in Frage kommen, gehören der großen Classe der Pilze an. Pilze finden sich allenthalben in der Natur, doch sind sie nicht alle gleich weit verbreitet. Zu den verbreitetsten, überall vorkommenden gehören die Pilzformen Penicillium und Aspergillus, und in ihnen hat man die Mutterform verschiedener anderer für selbstständig gehaltener Pilzarten wie Oïdium erkannt. Bei der größten Feinheit und Leichtigkeit der parasitischen Pilze kann es nicht befremden, daß die Luft zu ihrem Träger wird und daß sie sowohl in dieser angetroffen werden, wie sie mit derselben durch den Wind weithin fortgeführt und auf Pflanzen und Gewässer abgesetzt werden, daher im Thau wie im Wasser sich vorfinden.

Digitized by Google

Wie die Parasiten überhaupt, gelangen auch die Pilze von außen her an und in den thierischen Körper und ihr Vorkommen im Innern der Gewebe und in geschlossenen Räumen des Körpers läßt sich nur durch das Eindringen von Sporen, Konidien, Schwärmern und Kernhefenzellen erklären. Wenn jedoch die Existenz eines thierischen Parasiten stets oder theilweise an die seines Wohnthieres gebunden ist, so ist dies, so weit die heutigen Forschungen reichen, bei den pflanzlichen Parasiten im Allgemeinen nicht der Fall, da sie auf jeder Substanz gedeihen, sobald die sonstigen Bedingungen für ihr Aufkommen und Einnisten vorhanden sind. Demnach ist es die äußere und innere Oberfläche des Thierkörpers, welche zunächst den Pilzen zugänglich ist, also die Haut und die Schleimhaut. Aller Wahrscheinlichkeit nach vermögen sie von hier aus mehr oder weniger in das Parenchym der Organe zu dringen, und ebenso dürfte als erwiesen zu erachten sein, daß auch eine Ueberführung von Pilzen (vom Darm und vielleicht auch von den Lungen aus) in das Blut stattfinden könne, wodurch Blutkrankheiten, beziehungsweise Vergiftungen entstehen. Daß nun bei der allgemeinen Verbreitung der Pilze, besonders durch die Luft auf der Haut, resp. Schleimhaut bei unseren Hausthieren sehr gewöhnlich, ja stets Pilze angetroffen werden, liegt auf der Hand und ist thatsächlich nachgewiesen. Verhältnißmäßig werden sie jedoch nur selten von der Hautseite aus zu Krankheitserregern, zur Ursache von Hautausschlägen, Exanthemen; häufiger dagegen werden sie dem Gesagten zufolge, nur zulässig bei diesen gefunden werden, und eben deßhalb können sie füglich nicht als Krankheitsursache in jedem Fall betrachtet werden. Dieser Umstand weist auf die Schwierigkeit hin, die Bedeutung der Pilze in den concreten Fällen richtig zu würdigen und festzustellen, wann sie in ursächlicher Beziehung zur Krankheit stehen und wann nicht. Eine entscheidende Antwort ist auf diese Frage zur Zeit nicht zu geben und es muß weiteren Untersuchungen vorbehalten werden, darüber Klarheit zu schaffen.

Was die auf der Haut (cutis) vorkommenden Pilze betrifft, so wissen wir von mehreren Hautkrankheiten, Exanthemen, daß die bei ihnen vorgefundenen Pilze nicht bloß zufällige Erscheinungen sind, sondern als Erreger derselben sich ausgewiesen haben, namentlich aber in ihnen das Mittel der Uebertragbarkeit (Ansteckung) erblickt werden muß, mit andern Worten, daß durch sie locale Hautkrankheiten veranlaßt werden. So verhält es sich mit dem Favuspilz (Achorion Schoenleini) und dem Flechtenpilz (Trichophyton) welcher ersterer von Hallier für eine Modification der Oïdiumform von Penicillium crustaceum Fr. gehalten wird. Nach Pick's Impfversuchen würden es vornehmlich drei Pilzarten: Achorion, Trichophyton und Penicillium sein, welche im Stande sind, sowohl Favus als Herpes zu erzeugen, jedoch mit der Maßgabe, daß durch Achorion vorwaltend Favus und durch Trichophyton Herpes veranlaßt wird.

Diese zwar zunächst bei Menschen gemachten Beobachtungen haben auch bei den gleichnamigen Krankheiten der Thiere ihre Bestätigung gefunden, indem auch die hier genannten Pilze, namentlich bei Rindern, Hunden

Digitized by Google

und Katzen aufgefunden und absichtliche Uebertragungen wiederholt geglückt sind. Auf Pilzbildung scheint auch ein vom Ausfallen der Federn begleitetes Hautleiden zu beruhen, welches bei in Käfigen gehaltenen Vögeln vorkommt. Hunde, besonders langohrige (namentlich Jagdhunde mit langen Behängen), beherbergen ziemlich häufig den Aspergillus im äußeren Gehörgange, ohne daß der Pilz schädlich wird, indeß kann sich derselbe beim sogenannten inneren Ohrwurm, beziehentlich Ohrenfluß so beträchtlich vermehren, daß der Ausfluß eine graugrünliche Farbe annimmt und sehr übelriechend wird. Auch der beim Kleiengrind (Pityriasis) sich findende Pilz, eine Oïdiumform (nach Hallier identisch mit Oïdium albicans), dürfte nicht ohne ursächliche Beziehung zu dem Ausschlag sein, indeß ist seine Bedeutung noch nicht ganz klargelegt.

Daß die bloß zufällige Anhäufung von Pilzen auf der Haut vorübergehende Belästigungen, resp. Hautausschläge zu veranlassen vermag, lehrt die tägliche Erfahrung durch das Juckgefühl, welches Personen (namentlich die weiblichen), die sich mit der Bearbeitung von befallenem (durch Schimmel und Brandpilze verunreinigtem) Getreide, namentlich Weizen, Erbsen, Wicken beschäftigten, an den nicht durch Kleidungsstücke geschützten Hautstellen empfinden, das nach erfolgter Reinigung aber wieder verschwindet. Wird die Reinigung verabsäumt, so bilden sich an den mehr zum Schwitzen neigenden und an den härteren Hautstellen Bläschen und in den abgeschabten Epithelialschuppen lassen sich die Pilzsporen und Konidien nachweisen. Die leichtere Erkrankung der schweißigen Stellen dürfte darauf zurückzuführen sein, daß Oïdium (eine Modification von Penicillium) zu seiner Ausbildung der Säure bedarf und in dem sauer reagirenden Schweiß einen günstigen Boden findet.

Die auf der Schleimhaut vorkommenden Pilze lassen sich nicht für jedes Leiden auf eine bestimmte Form zurückführen, wenn es auch vorzugsweise gewisse Pilze sind, die in einzelnen Leiden, z. B. dem Soor, der Diphtheritis, angetroffen werden. Der Soorpilz (Oïdium albicans) findet sich constant in den epithelialen Schichten und selbst in den tieferen Schichten der Schleimhaut der Maulhöhle bei der Aphthenseuche (Maul- und Klauenseuche). Ob bloß zufällig oder in ursächlicher Beziehung stehend, ist noch ungewiß. Wenn ersteres der Fall, so dürfte doch aller Wahrscheinlichkeit nach durch die Krankheit selbst der Pilz einen gedeihlicheren Boden finden, wie es denn überhaupt nicht unwahrscheinlich ist, daß das Gedeihen der Pilze auf den Schleimhäuten von besonderen Zuständen der letzteren abhängig ist. Wie dem aber auch sei, der sogenannte Aphthenpilz dürfte das Mittel der Uebertragung der Krankheit sein, den Ansteckungsstoff in sich schließen, und möglicherweise wird selbst die ursprüngliche miasmatische Entstehung der Krankheit durch Pilze bedingt.

Die meisten auf der Schleimhaut vorkommenden (in der Form des Oïdiums auftretenden) Pilze gehören zu den Uredineen und Ustilagineen (Brandpilzen), also zu den Schmarotzern der Pflanzen. Dieser Umstand weist auf einen gewissen Zusammenhang der Pflanzenkrankheiten mit be-

Digitized by Google

stimmten Krankheiten (Schleimhautleiden) der Menschen und Thiere hin und fordert zu Nachforschungen darüber auf, inwiefern ein Zusammentreffen beider besteht und sich nachweisen lasse. Für einen Zusammenhang sprechen schon jetzt mehrere Beobachtungen, so z. B. daß mit dem Auftreten der Traubenkrankheit die Diphtheritis bei Menschen häufig vorgekommen ist. Ja vielleicht ist das gegenwärtige häufige Auftreten exanthematischer Schleimhautleiden nicht ohne Beziehung zu dem häufigeren Erkranken der Culturgewächse. Verschiedene Thatsachen sprechen dafür.

Es ist ferner mehr als ein Grund vorhanden, anzunehmen, daß jene schädlichen Einflüsse, die wir bisher als Miasma bezeichneten, in der Hauptsache auf Schwängerung der Luft mit Pilzen beruhen, und nur insofern, als die Erzeugung der Pilze durch Einflüsse der Witterung, Bodenbeschaffenheit ꝛc. begünstigt wird, würde den letzteren ihr Antheil zu bemessen sein. In dieser Auffassung und namentlich in Berücksichtigung, daß ein dem Wasser leicht zugänglicher poröser, lockerer Boden die Fäulniß begünstigt, daß Pilzbildungen unter dem Einfluß von Feuchtigkeit und Wärme besonders gedeihen, würde sich die längst bekannte Thatsache erklären lassen, daß die sogenannten miasmatischen Krankheiten im Sommer ganz gewöhnlich zuerst in Sumpfgegenden auftreten und gern den Wässern (Flußgebieten) bei ihrer Weiterverbreitung folgen. Die Niederschläge aus der Luft sind hier am größten und schon ältere Untersuchungen haben das Vorhandensein von Gährungspilzen in dem Thau der Pflanzen, die nicht fern von Sümpfen wachsen, nachgewiesen. Ja selbst die vom Volk in Verdacht genommenen sogenannten „stinkenden Nebel", die man dem Ausbruch von Krankheiten vorhergehen sah, verdienen wohl Beachtung, denn es ist Thatsache, daß nach derartigen Nebeln das auf Pilzbildung beruhende sogenannte „Befallenwerden der Pflanzen" sich vorzugsweise zeigt. Auch jene Beobachtungen gehören hierher, nach welchen bei vorher gefallenem Mehl- und Honigthau und demnächst eingetretenem Regen, der die Pflanzen abspült und das Abgespülte den Viehtränken (Teichen) zuführte, unter dem Vieh allgemeine Krankheiten vorkommen, ja selbst Fische in den Teichen ableben. Die schädliche Wirkung des Wassers, wenn es Verunreinigungen durch faulende organische Stoffe erlitten hat, und demzufolge Pilzbildungen (Bakterien) in Menge enthält, ist durch das Wasser aus Flachsröſten allgemein bekannt und hat längst die Beachtung von Seiten der Behörden gefunden. Die Fische sterben in dem Röſtwasser und selbst in den Gewässern, welchen jenes zufließt. Thiere, welche, von quälendem Durst dazu getrieben, aus Flachsröſten saufen, wie Jagdhunde, erkranken leicht lebensgefährlich. Bei einem wenige Stunden nach dem Genuß von Flachsröſtwasser gestorbenen Hühnerhunde fand Spinola auf der stark dunkel gerötheten Rachen- und Magenschleimhaut Pilze in Masse, und zwar gleiche wie in dem Wasser der Flachsröſte, außerdem in dem dunkel gefärbten Blute Körperchen, die er ebenfalls als Pilzbildungen betrachten möchte. Ist in solchen Fällen der rasche Tod die Folge einer schnell eintretenden Blutvergiftung, so sieht man doch auch wieder in anderen Fällen zuvor erst ein namhaftes örtliches Schleimhautleiden mit sehr acutem

Digitized by Google

Verlauf und ebenfalls meist tödtlichem Ausgange aufkommen. Hierher gehört vor Allem jener traurige Fall, wo von 40 Kindern, welche aus einer Flachsröste tranken, nur 3 gerettet wurden, während alle übrigen unter Erscheinungen von (brandiger) Bräune innerhalb 4—5 Tagen starben. Schafe sah Spinola lebensgefährlich und tödtlich erkranken, welche Wasser aus Teichen genossen, in denen früher — 6 Wochen zuvor — Flachs geröstet worden war. Gänse erkranken und sterben ebenfalls leicht nach dem Genuß von Wasser aus Flachsröſten, und wiederholt sind Fälle von allgemeiner Erkrankung (Seuchen) der Gänse vorgekommen.

Daß unter Umständen die Pilze durch bloße Einathmung acute und lebenslängliche Schleimhautleiden der Respirationsorgane zu veranlassen vermögen, zeigen viele Beispiele. Einen Fall von besonderem Interesse hat Roloff mitgetheilt. Nachdem 60 Eimer Jauche aus dem Kuhstall aus einem längere Zeit nicht vollständig entleerten Behälter über den Dünger in dem Schafstall ausgegossen waren, zeigten am andern Tage 170 Schafe die Erscheinungen einer heftigen Bronchopneumonie, an welcher in den nächsten 3 — 4 Tagen 130 Stück verendeten. Die Section ergab: ausgedehnte brandige Erscheinungen an der Schleimhaut der Luftröhre und Bronchien, ferner Entzündung der Nasenschleimhaut, der Leber und der Nieren. Außerdem zeigte sich Vibrio Baccillus in sehr großer Menge in den entzündeten Gewebstheilen, und die Häufigkeit dieses Pilzes stieg mit dem Grade der Erkrankung. Da nun dieser Pilz neben anderen Vibrionen und Algen in der Jauche vorkam und eine Ammoniakvergiftung nicht stattgefunden hat, so wurde in ihm die Ursache der Krankheit erkannt.

(Ann. der Landw.)

Der Mensch und die Gesetze der großen Zahlen.

Studien zur anthropologischen Statistik und socialen Physik.

(Fortsetzung.)

Die Entwickelung der moralischen Qualitäten des Menschen bildet einen der interessantesten aber gleichzeitig der schwierigsten Gegenstände philosophischer Studien. Mehr als eine Klippe lauert hier verborgen an der der Forscher scheitern kann, wenn er sich in das dunkle Gebiet wagt, wo das verwickelte Spiel psychischer Kräfte in Contakt und Wechselbeziehung tritt mit den allgemeinen Gesetzen der Natur in der periodischen Thätigkeit der letztern.

Was das Studium der moralischen Qualitäten so besonders schwierig macht, ist, wie Quetelet nachdrücklich hervorhebt, weniger der Mangel vergleichender Methoden, als vielmehr der sehr empfindliche Mangel zuverlässiger Daten. Handelt es sich beispielsweise um die hervorragendsten

Digitized by Google

Tugenden des socialen Lebens, so stehen wir für unsere Zwecke fast ganz ohne Material da. Diejenigen Daten, welche man gesammelt hat, sind entweder von ganz andern Gesichtspunkten ausgehend zusammengebracht worden, oder sie sind nicht vergleichbar unter einander oder endlich sie sind durchaus unvollständig.

Wenn man sich eine begründete Vorstellung von der Thätigkeit eines Volkes, von dem Zustande seiner Industrie und seinen productiven Fähigkeiten verschaffen will, so kann man, beim Mangel anderer Daten, vergleichen: die Größe seiner Einkünfte, die Höhe seiner Steuern, die Natur seiner Abgaben, den Import und Export der Waaren, den Preis der Ländereien, der Handarbeit u. s. w. vorzugsweise aber den Stand seiner Bevölkerung. Denn letztere wird geregelt durch die Anzahl der producirten Gegenstände. Quetelet gibt folgendes Beispiel einer analogen Schätzung. Die Zahlen sind nach Balbi angegeben.

Land	Bevölkerung gegen 1830	Bewohner auf 1 Quadratmeile	Verhältniß der Armen zur Bevölkerung
Großbrittanien	23,400,000	257	229
Frankreich	32,000,000	208	138
Niederlande	6,118,000	339	142
Preußen	12,464,000	155	80
Oesterreich	32,000,000	165	118
Rußland	56,500,000	37	57

Land	Bewohner in den Städten	Theil der beschäftigten Bevölkerung		Einkommen des Staates pro Bewohner	Schulden des Staates pro Bevölkerung
		in Fabriken	beim Ackerbau		
Großbrittanien	0,50	0,45	0,34	65,2 Frcs.	869 Frcs.
Frankreich . .	0,33	0,36	0,44	30,9 „	145 „
Niederlande .	0,29	?	?	26,3 „	635 „
Preußen . . .	0,27	0,18	0,66	17,2 „	29,3 „
Oesterreich . .	0,23	0,09	0,69	10,9 „	45,6 „
Rußland . . .	0,12	0,06	0,79	6,6 „	21,4 „

Vergleicht man in dieser Tabelle beispielsweise Frankreich und England mit einander, so findet man in der Epoche von 1830 jenes verhältnißmäßig geringer bevölkert als dieses; es hatte weniger Städtebewohner und weniger Fabrikarbeiter. Der Engländer zahlte dem Staatsschatze das Doppelte von dem was der Franzose zahlte und sein Export war beträchtlich größer. Mit Rücksicht auf die Bevölkerung verhielten sich nach Balbi beide Staaten wie 3 zu 1 ungefähr. — —

Die Vernichtung des Menschen durch seine eigene Hand ist von unsern modernen Sitten mit Recht verurtheilt; wenngleich in einzelnen Fällen, diesem scheußlichen Verbrechen, einer gewissen Anschauung zufolge noch der Charakter einer Tugend beigelegt wird, nämlich im Duell. Wir besitzen gegenwärtig nur wenig Dokumente über die Zahl der Selbstmorde und auch das was man statistisch über die Duelle gesammelt hat ist entweder

Digitized by Google

so ungenau oder so unvollständig, daß man nur wenig daraus schließen kann. Balbi gibt über die Selbstmorde in verschiedenen Ländern und Städten der Erde folgende Tafel:

Frankreich (1827)	1	Selbstmord	auf	20,740	Bewohner
Preußen	1	„	„	14,494	„
Oesterreich	1	„	„	20,900	„
Rußland	1	„	„	49,182	„
New-York	1	„	„	7,797	„
Boston	1	„	„	12,500	„
Baltimore	1	„	„	13,656	„
Philadelphia	1	„	„	15,875	„

Eine ähnliche Zusammenstellung für eine Anzahl größerer Städte gab 1825 Casper. Hiernach kommt 1 Selbstmord

in Copenhagen	auf	1000	Bewohner
„ Paris	„	2040	„
„ Hamburg	„	2222	„
„ Berlin	„	2941	„
„ London	„	5000	„
„ Elberfeld	„	5000	„

Die Generalberichte der Criminaljustiz in Frankreich enthalten für die Jahre 1827 bis 1831 folgende statistische Daten:

Jahr	Zufällige Todtungen	Selbstmorde	Duelle	
			mit tödlichem Ausgang	ohne tödlichen Ausgang
1827	4744	1542	19	51
1828	4855	1754	29	57
1829	5048	1904	13	40
1830	4478	1756	20	21
1831	5045	2084	25	36
Total	24170	9040	106	205

Eine sehr große Anzahl von Selbstmorden finden im Departement der Seine statt. Die nachstehende Tafel enthält für die Jahre 1817 bis 1825 die nähern Umstände unter welchen dieselben stattfanden.

Jahr	Total	Ertränkung	Feuer-Waffen	Kohlendunst	Herabsturz	Strangulation	Scharfe Instrumente	Vergiftung
1817	352	160	46	35	39	36	23	13
1818	330	131	48	35	40	27	28	21
1819	376	148	59	46	39	44	20	20
1820	325	129	46	39	37	32	28	14
1821	348	127	60	42	33	38	25	23
1822	317	120	48	49	33	21	31	15
1823	390	114	56	61	43	48	47	21
1824	371	115	42	61	47	38	40	28
1825	396	134	56	59	49	40	38	20
Total	3205	1178	461	427	360	324	280	175

Digitized by Google

Die Zahl der Selbſtmorde im Departement der Seine beträgt alſo jährlich 356, was für eine Population von 860,000 Seelen, 1 Selbſtmord auf 2400 Bewohner macht. Die Stadt Genf ergibt im Mittel der Jahre 1820—1826, 1 Selbſtmord auf 3900 Perſonen und zwar ſind die Mittel, durch welche das Leben geendigt wurde, ſehr nahe die nämlichen wie in Paris. Dieſes letztere findet übrigens nicht allenthalben ſtatt. Nach Caſper haben in Berlin 535 Selbſtmorde in folgender Art ſtattgefunden: 234 durch Erhängen, 163 durch Feuerwaffen, 60 durch Ertränken, 27 durch Halsabſchneiden, 20 durch ſcharfe Inſtrumente, 19 durch freiwilligen Herabſturz, 10 durch Vergiftung und 2 durch Oeffnen der Adern.

Die vorhergehenden Zahlen zeigen eine wahrhaft erſchreckende Regelmäßigkeit, Jahr für Jahr. Dieſe Regelmäßigkeit in einem Act, deſſen Vollführung ſo unmittelbar von dem eigenen Willen des Einzelnen bedingt wird, zeigt ſich wie wir ſehen werden, in frappanter Weiſe bei Allem was mit Verbrechen zuſammenhängt. Inzwiſchen kann ſich in einem Lande die Geſellſchaft ändern und dadurch Abänderungen in die erwähnte Regelmäßigkeit bringen. Nach Dr. Caſper fanden in Berlin ſtatt von 1788 — 1797: 62 Selbſtmorde; von 1797 — 1808: 128 Selbſtmorde; von 1813 — 1822: 546 Selbſtmorde. Dieſe ſchreckliche Vermehrung der Selbſtmorde in Berlin iſt ein trauriges Zeichen und nur das mag einigermaßen beruhigen, daß die früheren ſtatiſtiſchen Angaben nur deßhalb ſo wenig Selbſtmorde bringen, weil ſie eben weniger umfaſſend waren.

Betrachtet man die Vertheilung der Selbſtmorde auf die einzelnen Jahreszeiten, ſo findet man nach Dr. Caſper folgende Zahlen für die nachſtehenden Städte.

Monate	Berlin 1812—1822	Hamburg 1816—1822	Weſtminſter 1812—21	Paris 6 Jahre
Januar bis März	109	39	67	42
April „ Juni	155	31	55	58
Juli „ September	173	41	60	61
October „ December	145	38	46	31

Dieſe Zahlen ergeben einen deutlichen Einfluß des Sommers auf die Anzahl der Selbſtmorde, wie ein ſolcher ſich auch in der Zahl der Fälle von eintretendem Wahnſinn nachweiſen läßt.

Vergleicht man die Altersklaſſen der Selbſtmörder, ſo gibt folgende Tabelle Material zu weiteren Schlüſſen.

Alter	Selbſtmorde in Berlin	Selbſtmorde in Paris durch die Piſtole	Selbſtmorde in Paris durch Erhängen	Selbſtmorde zu Genf	Bevölkerung der Altersklaſſen
10 bis 20 Jahre	224	61	68	53	312
20 „ 30 „	251	283	51	252	188
30 „ 40 „	96	182	94		160
40 „ 50 „	156	150	188	474	136
50 „ 60 „	146	161	256		100
60 „ 70 „	77	121	235	221	68
70 „ 80 „	41	35	108		30
80 und darüber	9	2	0		6
Total	1000	1000	1000	1000	1000

Digitized by Google

Die Zahlen der Selbstmorde in sämmtlichen Lebensaltern sind auf 1000 reducirt und die Zahlen für die einzelnen Jahre hiernach berechnet. Merkwürdig ist die große Zahl von Selbstmorden zwischen 16 und 20 Jahren in Berlin. Es scheint dort eine besondere Ursache zu existiren, welche jährlich eine große Zahl junger Leute jenes Alters zur Zerstörung ihres Lebens treibt.

Vergleicht man die Häufigkeit der Selbstmorde in den einzelnen Stunden des Tages mit einander, so ergibt sich ein merkwürdiger Einfluß der Tageszeit auf die Zahl der Fälle dieser Art. Guerry hat folgende Tabelle für den Januar 1831 zusammengestellt.

Von	Mitternacht	bis	2	Uhr	. . . .	77	Selbstmorde
„	2 Uhr	„	4	„	. . . .	45	„
„	4 „	„	6	„	. . . .	58	„
„	6 „	„	8	„	. . . .	135	„
„	8 „	„	10	„	. . . .	110	„
„	10 „	„	12	„	. . . .	123	„
„	12 „	„	2	„	. . . .	32	„
„	2 „	„	4	„	. . . .	84	„
„	4 „	„	6	„	. . . .	104	„
„	6 „	„	8	„	. . . .	77	„
„	8 „	„	10	„	. . . .	84	„
„	10 „	„	12	„	. . . .	71	„
					Total	1000	Selbstmorde

Benzenberg und Casper haben für Preußen die Zahlen der Selbstmorde und Mordthaten zusammengestellt um daraus die Wahrscheinlichkeit abzuleiten, daß ein ermordet Gefundener, auf die eine oder andere dieser beiden Arten zu Grunde gegangen sei. Die Zahlen, zu welchen sie gelangen sind folgende:

1818:	339	Selbstmorde	27	Ermordungen
1819:	432	„	24	„
1820:	475	„	40	„
1821:	456	„	40	„
1822:	442	„	45	„
Total	2164	Selbstmorde	176	Ermordungen

Es kommt also durchschnittlich 1 Ermordung auf 12 Selbstmorde. Nach den Untersuchungen von Hermann stellt sich für ganz Rußland das Verhältniß der Zahl der Ermordungen zur Zahl der Selbstmorde nahe gleich Eins heraus.

Nach Falvet kommt für Frankreich im Durchschnitt 1 Selbstmord auf 20,000 und 1 Ermordung auf 48,000 Personen. Nach den Zusammenstellungen von Falvet bieten die Selbstmorde für beide Geschlechter einen bemerkenswerthen Gegensatz bezüglich der Häufigkeit in den einzelnen Monaten. So steht der April, der reichste Monat an Selbstmorden der Männer, beim weiblichen Geschlechte erst in fünfter Linie, während für

by Google

dieses der Monat August das Maximum aufweist. Der Civilstand bietet nicht minder merkwürdige Contraste. Unter den Männern gaben die Unverheiratheten die höchste Zahl, unter den Frauen im Gegentheil die Verheiratheten. Noch merkwürdigere Gegensätze zeigen sich womöglich unter den beiden Geschlechtern in Rücksicht auf das Alter. Bei den Männern kommen die meisten Selbstmorde zwischen 35 und 40 Jahren, bei den Frauen zwischen 25 und 35 Jahren vor. Die zahlreichsten Fälle kommen in zweiter Linie bei den Männern zwischen 45 und 55 Jahren vor, während dieselbe Altersklasse bei dem weiblichen Geschlechte in Bezug auf Selbstmord erst in 5. Reihe auftritt. Merkwürdiger Weise aber beobachtete man zweimal mehr Selbstmorde unter den jungen Mädchen vor zurückgelegtem fünfzehnten Jahre als bei den Knaben in denselben Jahren. Untersucht man die angewendeten Mittel zur Zerstörung des Lebens, so findet sich, daß der Mann vorzugsweise zu schneidenden Instrumenten und Feuerwaffen greift, während die Frau Gift, freiwilligen Herabsturz und Kohlendampf vorzieht.

Quetelet hat sehr umfassende Untersuchungen über die Selbstmorde bei Männern und Weibern in den verschiedenen Lebensaltern angestellt. Die nachstehende Tabelle enthält die Resultate derselben für Frankreich.

Männer	1835	1836	1837	1838	1839	1840	1841	1842	1843	1844	10 Jahre	Mittel	Mittel mit Rücksicht auf die Bevölkerung	Verhältniß der Männer zu d. Frauen	
unter 16 Jahr.	16	8	11	19	15	16	16	13	13	20	147	15	13	0,2	3,27
16—21 Jahre	105	89	94	67	90	80	83	78	92	84	862	86	286	3,5	1,84
21—30 „	306	336	306	299	350	321	314	285	359	332	3208	321	645	8,0	2,86
30—40 „	357	293	360	368	388	346	393	375	423	426	3729	373	781	9,7	3,57
40—50 „	305	298	341	361	379	472	465	444	506	484	4055	405	1028	12,8	3,19
50—60 „	275	284	276	321	341	331	354	350	371	334	3237	324	1067	13,2	2,80
60—70 „	203	206	211	224	246	247	272	270	287	307	2473	247	1260	15,7	2,78
70—80 „	113	131	112	137	134	112	143	162	131	112	1287	129	1486	18,5	3,05
80 und mehr	25	32	27	25	24	29	29	29	17	31	278	28	1474	18,4	3,16
Alter unbek.	79	101	73	65	72	86	70	123	92	67	828	83	—	—	—
Total	1784	1778	1811	1886	2049	2040	2139	2129	2297	2197	2014	2010	8040	100,0	„

Frauen	1835	1836	1837	1838	1839	1840	1841	1842	1843	1844	10 Jahre	Mittel	Mittel mit Rücksicht auf die Bevölkerung	Verhältniß der Männer zu d. Frauen	
unter 16 Jahr.	3	3	8	4	4	4	5	5	2	7	45	4	4	0,1	„
16—21 „	40	25	40	45	57	52	44	50	55	61	469	47	156	5,7	„
21—30 „	84	99	105	130	106	129	110	107	122	129	1121	112	225	8,3	„
30—40 „	82	98	104	125	105	113	104	97	117	100	1045	104	219	8,1	„
40—50 „	106	108	121	116	130	138	119	132	141	159	1270	127	322	11,9	„
50—60 „	82	104	96	121	122	115	116	135	135	130	1156	116	381	14,0	„
60—70 „	68	73	93	75	89	85	92	107	97	110	889	89	453	16,7	„
70—80 „	29	25	31	53	52	41	49	51	39	52	422	42	487	18,0	„
80 u. darüber	6	5	13	9	7	16	12	9	3	8	88	9	467	17,2	„
Alter unbek.	21	22	21	22	26	19	24	44	18	20	237	24	—	—	„
Total	521	562	632	700	698	712	675	737	729	776	6742	674	2714	100,0	„

by Google

Männer	Selbstmorde in Frankreich										
	1835	1836	1817	1818	1819	1840	1841	1842	1843	1844	10 Jahre
Erträukung	458	520	502	534	595	586	638	609	720	634	5796
Strangulation	567	529	587	599	653	687	732	738	775	790	6657
Feuerwaffe Pistolen	123	119	117	151	127	123	119	111	157	127	1274
Feuerwaffe Gewehre	92	135	103	130	113	124	116	130	101	119	1163
Feuerwaffe nicht specificirt	278	216	187	146	193	191	223	196	182	176	1988
Kohlendampf	109	85	81	101	110	103	103	102	117	121	1032
Scharfe Instrumente	60	74	99	96	91	100	97	114	103	98	932
Gift	33	30	54	47	60	52	45	41	51	41	454
Herabsturz	53	58	66	65	92	69	59	77	78	74	691
Verschiedene andere Mittel	11	9	15	17	15	5	7	11	7	17	114
Total	1784	1775	1811	1886	2049	2040	2139	2129	2291	2197	20101
Weiber											
Erträukung	247	269	307	317	363	303	331	338	378	365	3218
Strangulation	134	143	157	181	163	209	177	202	179	219	1764
Feuerwaffe Pistolen	5	1	1	3	2	„	1	„	4	3	20
Feuerwaffe Gewehre	3	2	1	2	3	2	6	„	1	„	20
Feuerwaffe nicht specificirt	5	5	5	3	2	5	1	1	5	3	35
Kohlendampf	69	71	77	100	79	94	89	94	89	92	854
Scharfe Instrumente	15	13	17	19	13	12	8	29	14	23	163
Gift	18	17	23	19	20	25	25	21	20	23	211
Herabsturz	25	36	39	54	51	60	37	50	37	48	437
Verschiedene andere Mittel	„	8	5	2	2	2	„	2	2	„	23
Total	521	565	632	700	698	712	675	737	729	776	6745

Vergleicht man mit diesen Tabellen diejenigen, welche aus den Erhebungen in Belgien zusammengestellt worden sind, so findet man fast genau die nämliche Betheiligung der verschiedenen Geschlechter und Lebensalter an der Gesammtsumme der Selbstmorde wie in Frankreich. Es wäre von hohem Interesse analoge Tabellen bezüglich der hauptsächlichsten Völker zu besitzen. Man würde dabei wahrscheinlich auf bedeutende Verschiedenheiten der gewählten Todesarten, je nach dem Klima stoßen.

Die vorstehenden tabellarischen Mittheilungen zeigen uns deutlich, daß der Mensch im allgemeinen mit der größten Gesetzmäßigkeit bei allen seinen Handlungen verfährt. Mag er sich verheirathen, mag er sich tödten, mag er seine Hand nach dem Gute oder dem Leben seines Nebenmenschen ausstrecken: stets scheint er unter dem Einflusse bestimmter Ursachen zu handeln und außerhalb seines freien Willens gestellt zu sein. Was muß man hieraus schließen? Muß man an einen verderblichen trostlosen Fatalismus glauben, der den Menschen auf den Weg des Verderbens treibt und von dem keine sittliche Kraft ihn fortreißen kann? Nein, gewißlich nicht! Der Mensch, sagt Quetelet, innerhalb der Sphäre der freien Willensthätigkeit, vermag alle Kräfte seines Verstandes anzuwenden um fremden Eingebungen zu folgen oder ihnen zu widerstehen. Aber die Erfahrung lehrt, daß, während der Eine triumphirt, der Andere unterliegt und daß unter dem Einflusse socialer Ursachen, welche uns mehr oder weniger beherrschen, dieselben Wirkungen sich periodisch in derselben Ordnung wiederholen. Wenn es mir einfiele, vor meiner Thür das Pflaster aufreißen zu lassen und man mir am nächsten Morgen mittheilte, daß während der Nacht

Digitized by Google

mehrere Personen dort gefallen seien und sich beschädigt hätten: dürfte ich mich darüber wundern und hätte ich nicht Unrecht, zu behaupten, ich sei nicht die Ursache dieser Unfälle, da ein Jeder seinen freien Willen gehabt zu gehen wohin er wollte und sich Licht mitzunehmen! Nun wohl, ein großer Theil der moralischen Fälle auf dem socialen Gebiete, entspringen aus ähnlichen Gründen und man kann sich nicht genug bemühen, die Ursachen aus dem Wege zu räumen denen sie ihren Ursprung verdanken. Hier ist es, wo der Gesetzgeber eine hohe Sendung erfüllen kann: indem er das Mittel verändert, in welchem der Mensch lebt, kann er die Existenzbedingungen Seinesgleichen verbessern. Oder bin ich vielleicht deshalb Fatalist, weil ich erkannt habe, daß die Luft in der ich lebe mir schädlich ist, mich tödtet? Laßt mich eine bessere Luft einathmen, verbessert das Medium in dessen Mitte ich zu leben gezwungen bin und ihr werdet mir eine neue Existenz geben! In ähnlicher Weise kann meine moralische Existenz stark und gesund sein, ohne daß es mir deshalb immer möglich ist den tödtlichen Ursachen zu widerstehen die auf mich eindringen. Meine sittliche Existenz ist fast fortwährend in euren Händen, wie es meine physische Existenz sein könnte. Eure Institutionen dulden oder beschützen selbst eine Menge von Gefahren und Fallstricken: und ihr züchtigt mich, wenn ich unvorsichtig unterliege. Wäre es nicht besser zu suchen, die Abgründe an deren Abhängen ich wandeln muß auszufüllen oder wenigstens bemüht zu sein, meinen Weg zu erleuchten?

Die besprochenen Resultate der statistischen Forschungen sind leider von einer nicht geringen Anzahl von Leuten in einem ganz andern Sinne interpretirt worden als Quetelet oben auseinander gesetzt hat. Man hat selbst von philosophischer Seite aus darauf hingewiesen, daß das menschliche Individuum gewissermaßen mit Nothwendigkeit den Abgründen zugetrieben werde, welche seine moralische und physische Existenz vernichten. Wie unrichtig eine solche Anschauungsweise ist, leuchtet nun ein. Eine beträchtliche Anzahl von Einzelwillen unter gleiche äußere Bedingungen gestellt muß durchschnittlich nach einer gewissen mittleren Richtung hin sich geltend machen. Dazu darf auch nicht übersehen werden, daß das was man individuelle Willensfreiheit nennt, vielfach in einem ganz unrichtigen Sinne betrachtet wird. Der Mensch ist bezüglich seines Willens keineswegs absolut frei, sondern nur innerhalb gewisser, für den Einzelnen verschieden weit gesteckter Grenzen. Diese Grenzen steckt sich der Einzelne nicht selbst; sie sind im Allgemeinen bedingt durch seine sociale Stellung und intellectuelle Entwicklung. Könnte man sich hingegen den menschlichen Willen völlig isolirt neben der Welt in der er sich jetzt geltend zu machen sucht, denken, so müßte man ihn freilich als absolut frei ansehen.

(Schluß folgt.)

Aſtronomiſcher Kalender für den Monat

Februar 1871.

Monatstag.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. M. Z. — W. Z.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. ſcheinb. AR.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. ſcheinb. D.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. ſcheinb. AR.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. ſcheinb. D.	Mond im Meridian.
	m s	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	+13 49,49	20 58 43,26	−17 8 45,1	5 37 7,43	+21 59 37,0	9 10,7
2	13 57,05	21 2 47,39	16 51 34,2	6 29 44,12	23 0 55,8	10 1,7
3	14 3,77	21 6 50,69	16 34 5,6	7 23 43,93	22 55 45,7	10 54,0
4	14 9,68	21 10 53,16	16 16 19,9	8 18 20,08	21 40 24,1	11 46,5
5	14 14,75	21 14 54,81	15 58 17,4	9 12 43,11	19 15 57,9	12 38,3
6	14 19,02	21 18 55,65	15 39 58,4	10 6 15,81	15 48 38,5	13 29,1
7	14 22,48	21 22 55,67	15 21 23,5	10 58 43,14	11 29 2,8	14 18,7
8	14 25,16	21 26 54,91	15 2 33,0	11 50 14,16	6 30 52,3	15 7,5
9	14 27,04	21 30 53,35	14 43 27,2	12 41 18,12	+ 1 9 40,3	15 56,3
10	14 28,16	21 34 51,03	14 24 6,7	13 32 37,76	− 4 17 56,9	16 46,0
11	14 28,51	21 38 47,94	14 4 31,8	14 25 1,72	9 34 39,3	17 37,5
12	14 28,12	21 42 44,09	13 44 42,8	15 19 15,51	14 22 27,3	18 31,4
13	14 26,99	21 46 39,51	13 24 40,3	16 15 50,12	18 22 58,0	19 28,1
14	14 25,11	21 50 34,19	13 4 24,6	17 14 48,27	21 18 33,0	20 27,0
15	14 22,52	21 54 28,15	12 43 56,1	18 15 33,52	22 54 40,2	21 26,8
16	14 19,22	21 58 21,39	12 23 15,2	19 16 51,80	23 3 7,0	22 25,6
17	14 15,22	22 2 13,93	12 2 22,5	20 17 11,41	21 44 29,9	23 22,0
18	14 10,51	22 6 5,77	11 41 18,2	21 15 13,20	19 8 17,6	— —
19	14 5,13	22 9 56,92	11 20 2,8	22 10 12,79	15 30 17,2	0 14,9
20	13 59,06	22 13 47,39	10 58 36,8	23 2 4,45	11 8 50,0	1 4,4
21	13 52,34	22 17 37,21	10 37 0,6	23 51 11,85	6 21 47,9	1 50,9
22	13 44,95	22 21 26,35	10 15 14,6	0 38 15,25	− 1 24 50,3	2 35,2
23	13 36,90	22 25 14,84	9 53 19,2	1 24 1,80	+ 3 29 1,1	3 18,1
24	13 28,24	22 29 2,71	9 31 14,9	2 9 19,52	8 9 0,4	4 0,7
25	13 18,97	22 32 49,96	9 9 2,1	2 54 53,74	12 25 57,2	4 43,7
26	13 9,09	22 36 36,61	8 46 41,2	3 41 24,48	16 11 26,9	5 27,9
27	12 58,64	22 40 22,68	8 24 12,7	4 29 23,29	19 17 15,1	6 13,7
28	+12 47,62	22 44 8,18	− 8 1 36,8	5 19 9,25	+21 35 0,1	7 1,6

Scheinbare Oerter Beſſel'ſcher Fundamentalſterne. (Zur Zeitbeſtimmung.)

Februar	α Orionis. AR	α Orionis. D	α gr. Hund. AR	α gr. Hund. D	α Leonis. AR	α Leonis. D	α kl. Bär. AR	α kl. Bär. D
	5h 48m	+ 7° 22′	6h 39m	−16° 32′	10h 1m	+12° 35′	1h 11m	+88° 37′
9	11,52s	44,3″	28,20s	38,5″	30,63s	44,4″	8,45s	30,0″
19	11,39s	44,0″	28,08s	39,8″	30,72s	44,1″	1,07s	28,42″

Planetenconſtellationen.

Februar	2.	9h	Venus in größter ſüdl. hel. Breite.
„	3.	8	Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectaſc. Bedeckung.
„	8.	21	Mars „ „ „ „ „ „ „
„	10.	17	Merkur in größter weſtl. Elongation. 26° 1′
„	13.	13	Merkur im niederſteigenden Knoten.
„	15.	6	Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectaſc. Bedeckung.
„	17.	2	Merkur „ „ „ „ „ „ „ Merkur 95′ nördl. vom Centrum des Mondes.
„	20.	11	Venus mit dem Monde in Conjunction in Rectaſcenſion.
„	22.	20	Neptun „ „ „ „ „ „ „
„	23.	17	Merkur im Aphel.
„	27.	16	Jupiter mit dem Monde in Conjunction in Rectaſcenſion. Jupiter 87′ ſüdl. vom Centrum des Mondes.

Planeten-Ephemeriden.

Mittlerer Berliner Mittag.							Mittlerer Berliner Mittag.						
Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst.			Scheinbare Abweichung.			Oberer Meridiandurchgang.		Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst.			Scheinbare Abweichung.			Oberer Meridiandurchgang.	
	h	m	s	°	′	″	h	m		h	m	s	°	′	″	h	m
Merkur.									**Jupiter.**								
Febr. 5	19	30	21,72	—20	19	23,5	22	29,7	Febr. 9	5	1	2,29	+22	26	31,2	7	44,6
10	19	48	40,29	20	30	52,4	22	28,3	19	5	1	37,68	+22	29	11,4	7	5,8
15	20	11	57,79	20	13	50,2	22	31,9	**Saturn.**								
20	20	38	24,40	19	25	56,0	22	38,6	Febr. 9	18	27	18,69	—22	30	4,2	21	10,9
25	21	6	53,33	—18	6	4,8	22	47,4	19	18	31	14,21	—22	27	26,4	20	35,4
Venus.									**Uranus.**								
Febr. 5	22	11	56,96	—12	45	1,3	1	11,3	Febr. 9	7	42	2,14	+21	56	2,5	10	25,6
10	22	35	41,03	10	27	42,7	1	15,3	19	7	40	33,33	+21	59	31,2	9	44,7
15	22	59	1,01	8	3	32,0	1	19,0	**Neptun.**								
20	23	22	1,23	5	34	5,0	1	22,3	Febr. 9	7	46	17,61	+21	43	31,5	2	36,8
25	23	44	46,26	— 3	0	58,2	1	25,3	19	7	48	34,92	+21	37	37,5	1	59,6
Mars.																	
Febr. 5	12	34	53,49	— 0	9	39,3	15	34,2									
10	12	35	18,15	0	5	50,2	15	15,0									
15	12	34	33,20	0	4	53,8	14	54,5									
20	12	32	35,28	0	22	38,4	14	32,7									
25	12	29	24,03	— 0	47	8,5	14	9,9									

Febr. 5	2^h $55{,}2^m$	Vollmond.
12	3 53,6	Letztes Viertel.
13	8	Mond in Erdnähe.
19	2 42,2	Neumond.
26	10	Mond in Erdferne.
26	23 31,9	Erstes Viertel.

Verfinsterungen der Jupitersmonde.

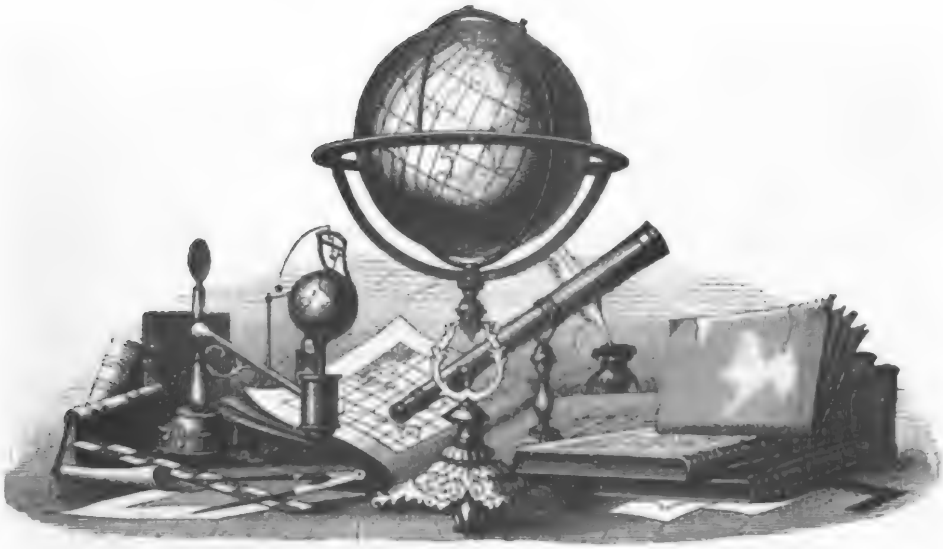
1. Mond Austritte.	Februar	2.	14^h	47^m	$13{,}7^s$	Februar	20.	7^h	36^m	$35{,}7^s$
	„	4.	9	16	6,5	„	25.	15	3	24,7
	„	11.	11	11	49,6	„	27.	9	32	25,2
	„	18.	13	7	35,9					
2. Mond Austritte.	„	3.	7	58	48,8	„	24.	15	45	49,4
	„	10.	10	34	31,5	„	28.	5	38	38,4
	„	17.	13	10	11,6					

Sternbedeckungen durch den Mond.

Name des Sterns.	Helligkeit desselben.	Zeit der Conjunct. in Rectasc. für den Erdmittelpunkt.			
η Zwillinge	3. Größe	Februar	1.	13^h	$46{,}0^m$
μ Zwillinge	3. „	„	1.	17	25,6
δ Zwillinge	3.—4. „	„	2.	19	0,5
Uranus	5. „	„	3.	8	28,3
η Löwe	3.—4. „	„	5.	21	18,4
Saturn	1. „	„	15.	5	34,1
δ^1 Stier	3.—4. „	„	26.	17	8,0
ε „	3.—4. „	„	26.	19	54,1
ζ „	3. „	„	28.	5	5,0

(Alles nach mittlerer berliner Zeit.)

Digitized by Google



Neue naturwiſſenſchaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Der periodiſche Komet von d'Arreſt, deſſen Rückkehr in dieſem Jahre ſtattfinden müßte iſt in der That zurückgelehrt und am 31. Auguſt von Collegienrath Winnecke in Carlsruhe aufgefunden worden. Mondſchein und trübes Wetter geſtatteten das Geſtirn erſt am 16. September wiederzuſehen. Es ſtellte ſich als blaſſer Nebelfleck von 1—2 Minuten Durchmeſſer dar und ſein Ort war um $7^h\ 57^m$ mittl. Carlsruher Zeit:

Rectaſcenſion: $17^h\ 26^m\ 21^s$
Declination: $-17^0\ 42'\ 5''$
Tägl. Bewegung in Rectaſc.: $+3{,}5^m$
„ „ „ Declin.: $-24{,}5'$

Vergleicht man dieſen Ort mit demjenigen den die Vorausberechnung ergeben deren Reſultate S. 62 dieſes Jahrgangs der Gaea mitgetheilt ſind, ſo findet ſich eine Uebereinſtimmung wie ſie kaum beſſer gewünſcht werden kann, beſonders wenn man bedenkt, daß das Geſtirn ſeit Januar 1858 nicht mehr wiedergeſehen wurde, auf ſeiner weiten Bahn im Jahre 1861 dem Jupiter auf ungefähr 7 Mill. Meilen nahe kam und von dieſem mächtigen Planeten beträchtliche Störungen ſeiner normalen Bewegung erlitt. Die Herren Löwenthal und Conſorten, welche gegen die heutige Aſtronomie losbellen, mögen ſich ſolche Uebereinſtimmung mit der Vorausberechnung einmal überlegen, Mathematik ſtudiren und — ſchweigen.

Entdeckung eines neuen Kometen. Am 28. Auguſt fand Herr Coggia in Marſeille einen neuen Kometen in $3^h\ 7{,}5^m$ Rectaſcenſion und $+5^0\ 35'$ Declin. Das Geſtirn iſt in Wien und Helſingfors beobachtet worden und Herr Th. v. Oppolzer hat folgende vorläufige Bahnelemente deſſelben berechnet:

Zeit des Perihels: 1870 Sept. 3,8231
Länge des Perihels: $8^0\ 45'\ 39''$ } mittl. Aequin. 1870.
Länge d. aufſt. Knot.: $12\ 54\ 42$ } mittl. Aequin. 1870.
Neigung der Bahn: $80\ 24\ 35$ } mittl. Aequin. 1870.
Periheldiſtanz 1,816

Dieſe Bahnelemente haben mit keinen eines früheren Kometen Aehnlichkeit.

Ein merkwürdiges Meteor wurde am 15. Auguſt d. J. circa $8^h\ 50^m$ Abds. in verſchiedenen Theilen des nördlichen England, Irland und im ſüdlichen Schottland beobachtet. Ein Correſpondent der „Nature" aus Portruſch ſah um $8^h\ 50^m$ Abds., als die Sterne erſter Größe erſt noch ſchwach ſichtbar waren, das Meteor in Nordweſt. Er hat davon eine Skizze zu Papier gebracht und ſchildert die Erſcheinung mit folgenden Worten: „Man konnte deutlich ſehen, wie die Schnuppe eine weiße zarte Lichtwolke hinter ſich ließ, welche ſich etwas gegen Weſten auszog und in ihrer Form aus einer geraden Linie in ein Crescendozeichen überging. Offenbar war ſie von der untergehenden Sonne be-

Digitized by Google

leuchtet; sie verschwand allmälig in 10 bis 15 Minuten. War der weiße zarte Wolkenstreifen Dampf oder eine staubartige Materie? Wie ich aus den Zeitungen ersehe, ist diese Wolke auch in der Nachbarschaft von Belfast (einige 40 Meilen von hier) beobachtet worden, was darauf hindeutet, daß die Erscheinung in einer bedeutenden Höhe statt hatte." Ein Beobachter in Dunbar schreibt: „Montag Nachts wurde hier eine merkwürdige Erscheinung wahrgenommen. Man sah dieselbe zuerst beiläufig um ein Viertel vor 9ʰ und zu dieser Zeit hatte sie das Aussehen einer Kugel von 8—10 Zoll Durchmesser, und einer glänzend weißen, ins bläuliche spielenden Farbe. Von der Kugel ging ein Schweif von gleichem Glanze aus, scheinbar 3—4 Ellen lang, gegen NO gerichtet. Doch allmälig schien sich aus der Mitte des ersten Schweifes, nahezu in einem Winkel von 45 Grad, ein zweiter abzuzweigen. Dieser letztere war nicht beständig sichtbar, sondern öfters auf wenige Secunden ausgelöscht und vom ersteren getrennt, dann war der Zusammenhang plötzlich wieder hergestellt. Die ganze Erscheinung dauerte volle 20 Minuten und verlor sich dann plötzlich in südwestlicher Richtung." Ein Beobachter in Kirkbank macht ähnliche Mittheilungen und verzeichnete zugleich die successive Gestaltsveränderung des Meteors.

Die Regenverhältnisse Algiers von Prof. Paulin. Die Erfahrungen, die ich auf dem Gebiete des Regenmessens im Südwesten Frankreichs gemacht habe, setzen mich in den Stand zu erkennen, es sei beim Gesetze des Regenfalles auf der Oberfläche eines Landes weniger wesentlich, die Menge Wassers, die zu Boden fällt, als vielmehr die Vertheilung des Regenfalles während der Jahreszeiten und während der Monate zu kennen. In der mittelländischen Zone fehlt der Regen während der Sommerszeit fast ganz. Topographische oder allgemein orographische Eigenthümlichkeiten eines Landes üben einen wesentlichen Einfluß aus auf die absolute Regenmenge, allein fast keinen auf dessen monatliche Vertheilung.

Eine aufmerksame Prüfung lehrt, daß der Regen am Gestade, und zwar: zu Oran und Mostaganem im Januar vorherrscht, zu Algier, Bougie und Djedjeli im December, zu Jemappes und La Calle endlich im December und März. Im Binnenlande wiegt der Regen durchgehends im Jänner, März und April vor, zu Tlemken, zu Sidi-Bel-Abbès, ꝛc. . . . zu Batna gilt dies für März und April.

Allein, wenn man die Vierteljahrs-Mengen oder die der Jahreszeiten vergleicht, so stellt sich ein Unterschied zwischen diesen beiden Gruppen heraus: An der Küste von Algier, gleichwie an der ganzen Süd-Küste des westlichen Mittelmeerbeckens, von der Meerenge zu Gibraltar bis Palermo, in einer Strecke von 380 „Lieues" und zwischen dem 35sten bis 36 oder 38sten Breitengrade, bleibt das Regengesetz durchaus dasselbe; im Gegensatze zum Vorherrschen des Winterregens, tritt daselbst eine beträchtliche Armuth an Herbstregen gegenüber dem Frühlingsregen auf, oder auch umgekehrt, manchmal gleichen sie sich in sehr nahen Stationen aus; im letztern Falle bilden sie ein genaues Mittel zwischen Winter- und Sommerregen. Was das Jahresmittel anbelangt, so ist es theils gering, wie zu Oran (483) und Mostaganem (455), oder mittelgroß, wie zu Philippeville (771), theils ziemlich hoch, wie zu Algier (790 und 889) und Djedjeli (1070), oder endlich wie zu Bougie sehr bedeutend (1316).

Wie man aber gegen das Innere des Landes gegen die Plateaux des Tell vordringt, ändern sich mit einem Male diese Erscheinungen: hier übertreffen die Frühjahrsregen manchmal sogar den Winterregen, aber immer wenigstens den des Herbstes um ein beträchtliches. Gegen Westen (Provinz Oran) übertreffen die Frühlingsregen das allgemeine Mittel: zu Saint-Denis du Sig, welches eine Entfernung von 21 Kilom. von der Küste hat, zu Wascara (33 Kilom.), zu Sidi bel Abbès (41 Kilometer); sie erreichen die des Winters zu Tlemken, das 31 Kilom. von der Küste entfernt ist. Gegen Osten (Provinz Constantine) bringt dies einen Ueberfluß von Frühlingsregen hervor, der schon

Digitized by Google

in einer Entfernung von 11 Kilometer von der Küste, zu Jemappes bemerkbar wird und schon zu Constantine (44 Kilometer) genügend auffällt. Diese Regen gewinnen in einer Entfernung von 31 Kilometer zu Sétif die Oberhand über den Winterregen und dies geschieht zu Batna (91 Kilometer) in noch erhöhtem Maße.

Bei der Darstellung der jährlichen Mittel der Regenmengen stellt sich ein großer Unterschied zwischen den einzelnen Stationen heraus; und gerade an der Küste, wo doch die Höhenunterschiede fast ganz verschwinden, zeigt sich dieser Unterschied am auffallendsten. Zu Oran (483) und Mostaganem (455) ist die Menge gering, wird zu Algier (790 und 889) beinahe doppelt, dreifach zu Bougie (1316), nimmt wieder schrittweise ab zu Djedjeli (1070), Philippeville (771) und Jemappes (742); eine neue Zunahme findet zu La Galle (871) statt. Bougie besitzt also ein ebenso bemerkenswerthes Maximum, wie Genua am entgegengesetzten Gestade, und die Mengen nehmen gegen Osten bis gegen La Galle und selbst Palermo ab, ebenso gegen Westen bis an die Grenzen von Marocco; gerade so wie von Genua aus die Mengen abnehmen gegen Südost bis nach Neapel und Palermo hin und gegen West und Südwest nach Marseille, Perpignan und längs der spanischen Küste.

Auf den Ebenen ist die Regenmenge durchgehends kleiner, als an der Küste; ebenso in der Provinz Oran zu Sidi Bel Abbès (383), Saint-Denis du Sig (388) und Mascara (420) [eine Ausnahme bildet Tlemken (607)], als in der Provinz Constantine: zu Constantine (684), Sétif (423) und Batna (417).

Die Abnahme der Regenmenge von der Küste gegen das Innere, muß sowohl von der einfachen Entfernung von der Küste, als auch von der Erhöhung des Bodens abhängig betrachtet werden; und zwar nimmt die Regenmenge sowohl in der Provinz Oran (mit Ausnahme von Tlemken), als auch in der Provinz Constantine mit der Entfernung von der Küste ab; und ebenso mit der Erhöhung über das Niveau des Meeres.

Auch ist es sehr auffällig, daß die Vertheilung der relat. Regenmengen auf der nördlichen Küste Algiers in Zusammenhang steht mit der Breite des westl. Beckens des Mittelmeeres nach den Meridianlinien. Die breite Wasserfläche erzeugt durch Verdunstung die Dünste, deren Verdichtung der Grund des Regens ist.

Die Wasserdünste und Wolken, die aus dem Mittelmeere kommen, verdichten sich im Winter hauptsächlich an der wenngleich niedriggelegenen Küste, denn diese erste Landfläche, mit der sie zusammentreffen, ist kalt. Im Frühling, wenn die Erde sich erwärmt, übersteigen die Dünste diese und verdichten sich über den Plateaux, die wegen ihrer Höhe noch kalt sind. Im Sommer widersetzt sich die hohe Temperatur von Luft und Erde jeglicher Verdichtung längs der ganzen Küste (Gewitter ausgenommen); sie lassen sich nur mehr auf den höchsten Plateaux nieder, allein der größere Theil der Wasserdünste verliert sich im großen Luft-Ocean durch die Saharawüste und ganz Inner-Afrika. Im Herbste endlich, wo die Erde sich allmählig wieder abkühlt, ist die Regenmenge, die auf die Küste fällt, relativ größer als die, welche auf den höheren Plateaux stattfinden kann.

Die Nordlichter im 2ten Drittel des October 1870. Herr Emil Staub in Geislingen berichtet uns darüber folgendes: „An den Tagen vom 24., 25. und 26. October folgten sich so interessante Naturerscheinungen, daß ich nicht umhin kann Ihnen darüber zu berichten. — Bevor ich zur Mittheilung meiner eigenen Beobachtungen schreite erlaube ich mir Ihnen einige Berichte aus der allgemeinen Augsburger Zeitung und dem Schwäbischen Merkur anzuführen. — Das erstere Blatt schreibt vom 25. aus München:

„Gestern Abends (also am 24.) zeigte sich ein prachtvolles Nordlicht, dessen Erscheinen nach den uns zugekommenen Mittheilungen schon Nachmittags an der Münchener Sternwarte durch ungewöhnlich große Bewegungen der Magnetnadel voraus angekündigt war. Den Anfang der Erscheinung bildete eine intensiv rothe Lichtmasse, die sich kurz vor 6 Uhr im

Digitized by Google

Nordwesten plötzlich entwickelte, dann allmälich nach Nordwesten hinüberzog; bald verschwand jedoch die rothe Färbung, und es bildete sich ein weißlich heller Schein am nördlichen Horizont von wo aus schwache Strahlen von Zeit zu Zeit gegen den Zenith hinaufkamen. — (Die Erscheinung wurde auch hier in Augsburg unter übereinstimmenden Formen wahrgenommen; zu erwähnen wäre nur, daß etwa gegen 9 Uhr der weißliche Lichtkranz noch einmal der hochrothen Färbung wich, welche nahe am Horizont unter einer breiten schwarzen Wolkenbande zu intensiver gelb röthlicher Erhellung sich steigerte. — Auch heute am 25. war hier wieder ein Nordlicht zu bemerken. D. R.) Daß in jüngster Zeit Erscheinungen dieser Art auffallend häufig vorkommen, steht ganz in Uebereinstimmung mit einem durch zahlreiche Beobachtungen festgestellten Gesetze, wonach alle 10 1/2 Jahre die Sonnenflecken gleichzeitig mit Nordlichtern und magnetischen Störungen in ungewöhnlich großer Menge eintreffen. — Die letzten Perioden fielen auf 1849 und 1860, und in der diesjährigen Periode ist nur der Umstand eigenthümlich, daß in unserer Gegend die Nordlichter glänzender als sonst sich gezeigt haben. —

Ueber die Erscheinung am 25. meldet der Schwäbische Merkur aus Ulm: Soeben sah man hier abermals den von einem Wolkenschleier verhüllten nördlichen Himmel stellenweise deutlich von einem Nordlicht geröthet. Es hatte seit 4 Uhr stark geregnet, gegen halb 7 Uhr hörte der Regen allmälich auf, und alsbald begann es wie eine trübe Morgenröthe, aber im Norden. Gegen 7 Uhr leuchtete es einmal heller auf, blaßroth, aber nur, um gleich darauf in Regenwolken gänzlich zu erlöschen. Das vorgestern beobachtete nahm einmal fast die Hälfte des Himmelsgewölbes ein; das heutige scheint hinter dem Nebel kaum in einer kleineren Ausdehnung gewesen zu sein." —

Demselben Blatte entnehme ich einen Bericht aus Heilbronn vom 26. October:

„Nachdem wir hier im October Siroccowinde und Stürme, und am 16. und 20. October, Gewitter und leider viel Regen gehabt hatten, fiel auch gestern Abend vor 7 Uhr ein heftiger Regen und nachher erschien eine Röthe am ganzen Himmel, so daß manche ein Nordlicht zu sehen glaubten. Die Röthe war aber nicht blos gegen Norden, sondern auch gegen Süden, und die Luft so voller Dünste, daß ein Nordlicht nicht gesehen werden konnte. Einsender ist der Ansicht, daß diese Röthe, welche mit der bläulich rothen Farbe der sogenannten Kupferwolken Aehnlichkeit hatte, aber wegen des Eintritts der Nacht mit Grau vermischt war, von der bereits untergegangenen Sonne herrührte. Die Wolken, welche noch so spät beleuchtet waren, müssen in einer ganz ungewöhnlich hohen Entfernung gewesen sein.

Dem gleichen Blatte könnte ich noch einen Bericht über den am 26. Abends mehre Stunden andauernden orkanartigen Föhnsturm entnehmen. — Ich begnüge mich aber damit, zu constatiren, daß derselbe auch hier in kaum erlebtem Maße gewüthet und weit und breit erhebliche Zerstörungen angerichtet hat." —

Ich kehre nun wieder zum Abend des 24. October zurück, meine eigenen Beobachtungen, welche wesentlich mit dem Münchener Bericht übereinstimmen, demselben ergänzend anzureihen. — Auch ich bemerkte die Entstehung des Nordlichtes circa um 6 Uhr im Nordwesten. — Capella leuchtete bereits hell am Himmel, aber noch unberührt von der Röthe, welche sich nur allmälich diesem Gestirne näherte. — Ziemlich große Wolken zogen sich von Westen her bewegend unter dem Nordlichte durch, während nach Verfluß einer Viertelstunde auch Capella auf grell rothem Grunde stand. — Immer mehr nun schritt die Röthe gegen Osten vor, während sie gegen Westen abnahm und dann bald unter stark nachdrängenden Wolken sich weiteren Beobachtungen entzog. — Schon in einem Berichte über das Nordlicht vom 13. Mai 1869 den die Gaea aufzunehmen die Güte hatte, machte ich darauf aufmerksam, daß sich die Röthe in der Richtung des Windes, damals von Osten nach Westen ausgebreitet habe. — Bei dem Nordlicht vom 24. October nun fand das Fortschreiten der Röthe, wie bereits bemerkt ebenfalls nach der Windrichtung,

Digitized by Google

welche dießmal umgekehrt von Westen nach Osten ging statt. — Die Erscheinung nun vom 25. October, welche sich kurze Zeit nach 6½ Uhr einstellte fand bei ziemlich ruhiger Luft statt, während ein feiner Regen fiel. — Der Horizont war nicht nur im Norden, sondern ringsum, der ganze Saum desselben, stark geröthet während kein einziger Stern die Wolkenhülle durchbrach. — Lange Zeit wußte ich wirklich nicht wie ich mir diese Erscheinung erklären solle, denn einerseits habe ich noch nie ein Nordlicht bei gänzlich sternlosem Himmel gesehen, anderseits konnte ich kaum daran denken der bei starkem Regenwetter untergegangenen Sonne eine derartige Beleuchtung zu so vorgerückter Stunde zuzuschreiben. — Das prachtvolle Nordlicht des vorhergehenden Abends, welches sich wie vom Winde erfaßt mit demselben ausbreitete, legte in mir die Vermuthung nahe, daß solches tief in die untern Luftschichten hinabgreifen müsse, und daß überhaupt die äußerst starke Färbung nur in der Heranrückung des Horizonts also durch die Nähe des Nordlichtes gesucht werden könne. — Wenn ich nun mit dem Heilbronner Berichterstatter glaube annehmen zu dürfen, daß am 25. das Gewölk ziemlich hoch gestanden habe, so wird wohl die Annahme, daß sich dieses Nordlicht unter diesem hochstehenden Gewölke ausgebreitet habe um so zulässiger sein, als man überhaupt wird zugeben müssen, daß die Höhe, in welcher die Nordlichter erscheinen, eine verschiedene sein könne. — Daß sich nun die Röthe an dem ganzen Rande des Horizontes herumlagerte ist leicht erklärlich wenn wir annehmen, daß dieselbe das Zenith überschritt während bei tief herabgedrücktem Horizont die erleuchteten Schichten am Rande des Horizontes für den Beobachter am dichtesten sein mußten.

In wie weit der am 26. October eingetretene Föhnsturm vielleicht schon am Abend des 25. October mitwirkte, ob er vielleicht die Ursache eines so tief stehenden Nordlichtes war, darüber maße ich mir kein Urtheil an. — Aber immerhin ist das nahe Zusammentreffen der geschilderten Ereignisse besonderer Beachtung werth."

Ueber das Nordlicht vom 24. October schreibt der preußische Staatsanzeiger:

„Bekanntlich haben bereits früher einige Beobachter der nördlichen Gegenden und neuerdings besonders die Astronomen der deutschen Nordpolar-Expedition mittels der prismatischen Analyse festgestellt, daß das Spectrum des Nordlichtes nur einen schmalen, grünlich-gelben Lichtstreifen zeigt, dessen Lage übereinstimmend fixirt worden ist und welcher demnach mit keiner der Lichtlinien bekannter Stoffe genau zusammenfällt. Auch am Montag Abend gelang auf der hiesigen Sternwarte eine gute Messung dieser Art, da der Lichtstreifen dieses Mal hell genug war, um eine fast volle Beleuchtung der Scala des Spectroskops zu vertragen. Zugleich ergab sich, daß in den intensiv rothen Stellen des Nordlichts der helle Streifen fast ganz verschwand, ohne daß dafür, wie zu erwarten, an anderen Stellen des Spectrums Lichtstreifen von merklicher Intensität aufgetreten wären. Auch an denjenigen Stellen der ganzen nördlichen Himmelshälfte, wo dem Auge keine Erhellung des dunklen Himmelsgrundes durch das Nordlicht eingetreten zu sein schien, zeigte das Spectroskop sehr deutlich die charakteristische Nordlichtlinie. Dies stimmt überein mit einer von Herrn Dr. Tietgen auf der Berliner Sternwarte gemachten Wahrnehmung, wonach bereits seit mehreren Wochen auch an denjenigen Abenden, an welchen keine Spur von Nordschein wahrzunehmen war, an mehreren Stellen des Himmels im Spectroskop die Nordlicht-Linie auftauchte, wiederum ein Zeugniß, wie sehr die prismatische Licht-Analyse das Gebiet unserer Wahrnehmung erweitert. Wir bemerken bei dieser Gelegenheit, daß die gegenwärtige Häufigkeit der Nordlichter die bereits erkannte 10—11-jährige Periode in der Intensität und Häufigkeit dieser Erscheinungen sehr gut bestätigt. Das letzte Maximum fand im Herbst 1859 statt."

Die Nordpol-Expedition, das sagenhafte Gillis-Land und der Golfstrom im Polarmeere. — Nachdem so eben Herr von Heuglin von Ost-Spitz-

Digitized by Google

bergen zurückgekehrt ist, und neue Nachrichten von verschiedenen russischen und norwegischen Expeditionen in der östlichen Hälfte des Eismeeres eingegangen sind, lassen sich die Gesammtresultate aller diesjährigen nordpolaren Forschungen allmälig übersehen.

Um kurz das Resultat der Deutschen Expedition nach Ost-Grönland zu rekapituliren, sei erwähnt, daß der Dampfer „Germania" an dieser Küste bis 75° 31', die Schlittenreisen bis 77° 1' N. Br. vordrangen, daß ein tief ins Innere von Grönland sich erstreckender Fjord und arktische Montblancs entdeckt wurden; daß endlich die Zugänglichkeit Ost-Grönlands von Neuem constatirt ist, nachdem schon Henry Hudson im Juni 1607 jene Küsten zuerst entdeckt und erreicht hatte und sie seitdem wiederholt angesegelt waren, besonders in den zwanziger Jahren von Scoresby, Clavering und Sabine.

Herr von Heuglin und Graf Zeil hielten sich vom 15. Juli bis 15. September in und bei Ost-Spitzbergen auf, welches sie vom 77° bis zum 79° N. Br. meist in Ruderbooten erforschten und aufnahmen, u. a. ein großes Land östlich von Spitzbergen entdeckten.

Mit Unrecht identificirt man die im Osten von Spitzbergen gelegenen Landmassen mit dem „sagenhaften" Gillis-Lande. Kapitän Gillis entdeckte im Jahre 1707 ein Land in 80° N. Br. Die schwedische Expedition im Jahre 1864 sah vom Weißen Berge Spitzbergen's aus 80 nautische Meilen im Osten Land, und legte es als eine im 79° N. Br. gelegene Landzunge auf der Karte nieder (s. die Tafeln 2, 8, 12 und 13 in „Geogr. Mitth." 1870); ob dieselbe aber zusammenhängt mit einem Lande in 80° N. Br. und überhaupt mit Gillis-Land identisch ist, bleibt bis zu diesem Augenblick unentschieden.

Herr von Heuglin und Graf Zeil entdeckten nun 36 nautische Meilen östlich von Spitzbergen ein vom 79° bis 78° N. Br. reichendes, also von Norden nach Süden wenigstens 60 Meilen ausgedehntes Festland mit zahlreichen scharfkantigen Gipfeln, „das, falls es wirklich mit Gillis-Land zusammenhängt, Spitzbergen an Größe mindestens gleichkommen dürfte." Heuglin's Entdeckung eines zweiten Landes wie Spitzbergen aber würde die wichtigste nordpolare Entdeckung sein, die seit einer beträchtlichen Reihe von Jahren gemacht worden ist.

Herr von Heuglin hat 14 Kisten voll reiche geologische, zoologische und botanische Sammlungen aus Ost-Spitzbergen mitgebracht, darunter zahlreiche Pflanzen-Petrefakten und seltene Sachen wie z. B. Anas Stelleri; außerdem aber für seine sonstigen Jagdergebnisse über 600 Thaler erlöst, so daß die Kosten des ganzen Unternehmens, ursprünglich auf 1800 Thaler berechnet, nur etwa 1200 Thaler betragen. Mit 1200 Thalern hat also Heuglin zuerst diejenige Aufgabe bis zu einem gewissen Grade gelöst, für deren Lösung ich und meine Freunde seit 5 Jahren, seit dem Geographen-Congreß in Frankfurt im Juli 1865, gearbeitet haben. Näheres publicire ich im nächsten Hefte der „Geographischen Mittheilungen".

Auch bis nach Spitzbergen war schon im September die Kunde des Krieges gelangt, und Graf Zeil, Lieutenant im Königl. württembergischen 2. Jäger-Bataillon, eilte von Hammerfest sofort nach Stuttgart, wo er am 20. Oktober Audienz bei Sr. Maj. dem König hatte und sich dann gleich zu seinem Regimente nach Frankreich begab.

Eine Kaiserlich Russische Expedition des Großfürsten Alexij Alexandrowitsch in der K. Corvette Warjäg, begleitet u. a. von dem berühmten Akademiker von Middendorff, hat diesen Sommer in dem weiten Polarmeere zwischen Nowaja Semlä und Island interessante wissenschaftliche Untersuchungen gemacht, und u. a. den Golfstrom bis Nowaja Semlä mit der sehr bedeutenden Temperatur von +10° Réaumur nachgewiesen. Herr von Middendorff, Autor des größten und bedeutendsten Werkes über die Polar-Regionen, welches die Literatur aufzuweisen hat, macht mir über diese Expedition nähere Mittheilung und schreibt u. a. bezüglich der von mir im Juni (Geogr. Mitth. Heft VII und VIII) publicirten Monographie über den

Digitized by Google

Golfstrom und Standpunkt der thermometrischen Kenntnisse der Polar-Regionen: „Ich freue mich unendlich, daß nicht nur Ihre Voraussetzung über die Ausdehnung des Golfstroms sich bestätigt, sondern gar sehr alle Ihre Erwartungen hat übertreffen lassen; Sie sind kühn gewesen, aber Mutter Natur ist noch kühner."

Auch über die zoogeographischen Forschungen des Herrn Jarschinski im Polarmeere liegen nun nähere Details vor.

Endlich sind im vergangenen Sommer etwa 60 norwegische Fahrzeuge zur Jagd und zum Thranthierfang in der östlichen Hälfte des Nordmeeres, westlich, östlich und nördlich von Nowaja Semlä und im Karischen Meere gewesen. Von diesen Seefahrten liegen mir bereits 3 interessante und werthvolle Beobachtungsjournale vor, von Kapitän Ulve und Kapitän Torkildsen. Auch in diesem Jahre wurde das Karische Meer in der Höhe des Sommers völlig schiffbar befunden, und Kapitän Johannesen, der schon im vorigen Jahre — wie Dr. O. Peschel, eine der ersten lebenden Autoritäten für geographische Entdeckungsgeschichte, sehr richtig und bezeichnend aussprach, — „einen vollständigen Periplus dieses Meeres in einem Segelboote von etwa 30 Tonnen Tragfähigkeit ausführte", hat in diesem Sommer ganz Nowaja Semlä umfahren und dabei gefunden, daß es sich im Norden viel weiter erstreckt, als es auf den Karten gewöhnlich angegeben wird, nämlich bis 77° 8′ N. Breite. Er fand daselbst u. a. norwegische Glaskugeln, wodurch allein schon die Existenz des Golfstromes auch an diesen entfernten Küsten zum ersten Male festgestellt ist, denn diese Gebiete sind seit dem Holländer Barents in 1594 von keinem gebildeten Seemanne besucht gewesen.

Somit ist die Kenntniß der Polar-Regionen in diesem Jahre bedeutend gefördert worden, und ausgedehnte Küstenstriche von Ost-Grönland, Ost-Spitzbergen, Ost- und Nord-Nowaja Semlä zugänglich, weite Meerestheile schiffbar erwiesen, die man sich bisher mit ewigem und festem Eise erfüllt dachte.

Noch ist bis jetzt nicht zurückgekehrt die schwedische Expedition nach West-Grönland und von derjenigen nach Spitzbergen wie auch von den meisten norwegischen Nordfahrten liegen bis jetzt noch keine näheren Berichte vor.

Gotha 5. Nov. 1870.

A. Petermann.

Baker's Expedition. Sie haben bereits erfahren, heißt es in einem Berichte in den Mittheilungen der geogr. Gesellschaft in Wien, daß Sir Samuel Baker vor der Mündung des Bahr el Saràf mit seiner ganzen Flotte angelegt hat und bis dato an jener Stelle verweilt, angeblich weil der Fluß ausgetrocknet und für die Schiffe nicht passierbar war. Sonderbar! Der Unbefangene muß sogleich das Unwahre dieser Angabe erkennen, weil der Fluß oberhalb des Sobat gar nie unschiffbar wird und die Kauffahrer, welche vor und nach Baker abgingen, ohne Hindernisse ihre Fahrten fortsetzten. Schon die Position, welche Baker einnimmt, zeigt deutlich, daß sein (ohne Zweifel freiwilliger) Aufenthalt auf anderen Gründen beruht. Baker muß vorläufig den ersten Theil seiner großen Aufgabe, die Aufhebung des Sclavenhandels — zum Abschluß bringen. Dies konnte nicht geschehen, hätte Baker seine Fahrt direct nach Gondòkoro fortgesetzt. Nur unter dem Ausflusse des Bahr el Saràf (Giraffenfluß), wo alle Wasserstraßen vereinigt sind (weil am Sobat keine Schifffahrt betrieben wird), ist eine General-Revision aller Fahrzeuge möglich die mit Menschenwaare beladen heimkehren; dort müssen sie alle zusammenlaufen, dort müssen sie alle in die Falle gehen. Daß Baker seine Sache von der rechten Seite anfaßt, beweisen bereits die vorliegenden Facten, welche auch die vorstehende Ansicht bestätigen. Von sechs heimgekehrten Schiffen wurden vier gekapert und nach Freigebung der an Bord vorgefundenen Sclaven mit Maus und Mann unter Sequester nach Chartum escortiert, wo sie bereits in den Händen der Regierung sind. Hierbei sind besonders die beiden Großmeister im Elfenbein- und Sclavengeschäfte Akad und Kutschuk Ali betroffen — 190 Sclaven auf einem Schiffe, 150 auf dem andern; die beiden

Digitized by Google

übrigen führten nur kleine Ladungen von Menschenwaare. Baker wird seine dermalige Stellung kaum vor Rückkehr aller Kauffahrer aufgeben, von denen er voraussichtlich die meisten wird aufheben müssen, um gegen diesen Schandhandel einen erfolgreichen Schlag zu führen.

Die Sclavenwirthschaft auf dem weißen Flusse hat seit 20 Jahren nur einmal ein kleines Intermezzo erfahren, als der Generalgouverneur Musa Pascha anno 1864 in Faschoda eine Mudirie errichtete und in jener Gegend die ohne Argwohn heimkehrenden Schiffer allesammt mit Beschlag belegte. 10,000 Sclaven in runder Zahl wurden damals im Hafen von Chartum ausgeschifft. Dieser energische Mann starb jedoch im selben Jahre, und seine wohlgemeinte Action hatte keine andere Nachwirkung, als daß die Hauptbeschuldigten über Jahr und Tag im Arreste saßen, die Schiffe, das Elfenbein und die Waaren aber nachträglich den Eigenthümern zurückgegeben wurden. In den letzten sechs Jahren hat der Sclavenhandel sogar eine Art Legitimation erhalten, indem die Regierung in Faschoda die Negertransporte nicht nur geschehen ließ, sondern in so fern selbst Theil daran nahm, als sie eine ordentliche Contribution darauf legte, und für jeden Sclaven 10 Thaler baar und extra pr. Schiff 15 Köpfe in natura abverlangte. Dafür erhielt der Schiffscommandant den officiellen Passierschein zur Rechtfertigung seiner Unschuld; nur wurden die Sclaven vor Chartum an's Land gesetzt, um nicht im Hafen vor den Augen der Welt ausgeladen zu werden. Die Türken sowohl als die Kaufherrn werden daher ihren Groll gegen Baker's Maßregeln, wodurch ihnen ein so einträglicher Erwerb entzogen wird, schwer unterdrücken können. Um so mehr Festigkeit und Ausdauer wird Baker entwickeln müssen, soll der Zweck in dieser Richtung erreicht werden.

Der Secretär Baker's, ein Engländer, ist krank nach Chartum zurückgekehrt, und begibt sich, ziemlich hergestellt, dieser Tage nach Europa. Von den Soldaten der Expedition sollen bereits 54 Mann gestorben sein.

Die egyptische Regierung entwickelt allseitig viel Sorgfalt um die armen Neger — sie hat heuer auch eine Art Mudirie für die obern Ländergebiete des Bahr el Gasal errichtet und als Oberbeamten für jenen Bezirk einen hochangesehenen eingebornen Takruri, welcher im vorigen Jahre hierher kam und sich der Regierung zu Diensten stellte, zum „Mamur von Hofra el Nahás" ernannt; er wurde besäbelt und beritten und Befehlshaber von 600 Mann irregulärer Truppen. Als Militär-Attaché wurde ihm ein Sandschak, Anführer von 200 regulären Arnauten beigegeben, und für diese hohe Stelle der oben genannte türkische Sclavenhändler Kutschuk Ali auserwählt. Diese beiden Völkerbeglücker haben ihre Sendung schon vor Baker's Expedition angetreten, um auch den westlichen Stämmen die Wohlthaten der heilbringenden türkischen Civilisation auszuspenden und das Licht des Halbmondes über den schwarzen Finsterlingen leuchten zu lassen. Durch die officielle Occupation und militärische Besetzung der obern Nebenländer des Gazellenflusses scheint es nebenher bei günstigem Winde auch auf einen Coup gegen Darfur abgesehen zu sein. H.

Erdbeben in Lissa. Die hier vorgekommenen Erdbeben, schreibt Herr Adrian Morelli in den Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, wurden auf der ganzen Insel Lissa verspürt; durch Privatnachrichten wurden die hier beobachteten stärkeren Stöße, jedoch mit bedeutend kleinerer Kraft, auch in Lesina und Brazza wahrgenommen. Ein von Ancona hier angekommener Civil-Matrose erzählte mir, daß in Ancona am 29. Juli d. i. am Tage, als hier das erste Erdbeben sich ereignete, ein so heftiges Erdbeben stattfand, daß einige Häuser mehr oder weniger beschädigt worden seien.

In Ragusa, Spalato, den Inseln Malada, Curzola, Lagosta, hat, so weit ich Nachrichten erhielt, kein Erdbeben stattgefunden.

In der Nacht vom 4. — 5. August war während 3/4 Stunden heftiger Regen mit viel Blitz, jedoch wenig Donner. — Am 5. war Vormittags drückend schwere

Digitized by Google

Atmosphäre, große Schwüle (Thermometer 25° C., Barometer 28·3 P. M.); Nachmittags SW. Wind mit der Stärke von beiläufig 2.

Am 6. bis gegen 9 Uhr Vormittags ebenfalls bedeutende Schwüle, dann schwacher SO. Wind, welcher später in NW., mit der Stärke von 3 umschlug. Das Firmament gegen NO. mit gedrückten, schweren, grauen Wolken überzogen, die See wenig bewegt. Thermometer und Barometerstand waren so wie am 5.

Um 4 Uhr 50 M. Nachmittags schwaches Erdbeben nach verticaler Richtung mit Detonation in der Dauer von 2 Secunden. Das Firmament war nach diesem Erdbeben noch mit schweren großen Wolken überzogen; die See blieb wie früher d. i. wenig bewegt. Um 9 Uhr 20 M. Abends erfolgte ein sehr starker Stoß mit Detonation, im ersten Momente in verticaler Richtung, dann wellenförmig von West gegen Ost, in der Dauer von 3 — 4 Secunden. Manche Häuser erdröhnten weithin hörbar, viele Gegenstände wurden aus ihrer Lage gebracht, einige Privathäuser auch schwach beschädigt.

Viele Familien zogen aus ihren Wohnungen aus, begaben sich theilweise an Bord der hier im Hafen liegenden Mercantil-Küstenfahrzeuge, theilweise auch ins Freie, wo sie übernachteten. Um 9 Uhr 35 M. erfolgte noch ein Stoß, jedoch ohne Bedeutung.

Am Wasser war außer einer leichten Bewegung und immer höherem Wasserstand nichts zu bemerken. Während der Nacht regnete es leicht, blitzte heftig und donnerte dann und wann.

Quartiermeister Vlastelizza, Marine-Telegraphist im Fort „Wellington" (560 W. Fuß über dem Meeresspiegel erhöht) und Marsgast Engelmann, Marine-Telegraphist auf Monte Hum (1802 W. Fuß über dem Meeresspiegel erhöht), welche ich mir rufen ließ, gaben auf mein Befragen ihre in Bezug auf das Erdbeben gemachten Bemerkungen, welche mit den von mir gemachten ganz übereinstimmen, ab: nur meldete mir ersterer, daß seit wenigen Tagen die Luft zeitweise sehr schwer und die Hitze nahezu unerträglich sei, letzterer, daß er seit drei Tagen von seiner Station die Insel nicht sehen konnte, weil Monte Hum durch diese ganze Zeit von dichtem Nebel umgeben war. Seit dieser Zeit, d. i. vom 7. bis heute den 13. August fand noch alle Tage ein Erdbeben statt, jedoch war dessen Stärke sehr klein.

Am 11. wurde von einem hiesigen Geistlichen behauptet, oder vielmehr das Volk von ihm darauf aufmerksam gemacht, daß um 11 Uhr Abends (am 11.) ein großes Erdbeben stattfinden werde. Das hiesige gemeine Volk, wie bekannt in seiner Bildung noch auf einer bedeutend niederen Stufe stehend, wurde dadurch in Angst und Schrecken versetzt, so daß viele Familien diese Nacht, so wie am 7., auf Schiffen und im Freien übernachteten.

Der größte Theil der Insel besteht aus einem mehr kahlen, kalkigen Gebirge, welches mit niederem Gestrüppe, etwas Föhrenwald, einigen Johannisbrod-, Oliven- und Mandelbäumen bewachsen ist. Sehr stark wird der Weinbau betrieben.

So wie der Karst, oder wie überhaupt das ganze dalmatinische Gebirge, so ist auch die Insel Lissa voll von unzähligen Höhlen und Schlünden und zwar kennt man:

a) Schlünde:

Bei Stonzica	3
in St. Andrea	1
am Berge Bratesovaz	1
in Zaino Polje	1
in piccola Pretischicna gegen West	1
in Podhumje bei Rotitova	1
zwischen Pretischicna und Vini Boch	1
in Lukovze	1
in Joslovizza oder das Comisaner Thal	3
ober St. Nicolò von Comisa	1
in Tvarda Spille	1
bei Porto Chiave	2

b) Höhlen:

In Pretischicna	1
unter Berg Hum	1
bei Porto Chiave	1

Campogrande und piccolo, zwei anstoßende, beiläufig in der Längenmitte der Insel befindliche Thäler, haben einen Boden, der größtentheils aus reinem Well- oder Flugsand besteht, was wohl mit Sicherheit annehmen läßt, daß diese Thäler gewaltsam über den Meeresspiegel gehoben wurden.

Digitized by Google

Obzwar Lissa durch viele Jahre von Erdbeben ganz verschont blieb, so muß es doch meistens dadurch viel gelitten haben. Nach der Chronik der Insel Lissa (alt Issa) ist der größere Theil der Stadt vor mehr als 500 Jahren durch Erdbeben zerstört worden.

Essigsäurebildung durch die Sporen von Lycopodium clavatum vermittelt. In „Pharmaceutische Centralhalle für Deutschland XI. Jahrg. Nr. 34. Berlin, den 25. August 1870. S. 316" sucht Herr Dr. Schönn in Stettin in einem Artikel: „Essigsäurebildung, vermittelt durch die Sporen von Lycopodium clavatum" nachzuweisen, daß das allgemeine Princip der Essigsäurebildung kein anderes sei, als die Wirkung äußerst kleiner Körperchen auf Alkohol bei Gegenwart von Sauerstoff.

Es spricht nach Hrn. Schönn dafür nicht nur die bekannte Verwandlung des Alkohols in Essigsäure durch fein zertheiltes Platin, sondern auch die Anwendung von Holzkohlen und Hobelspänen zu gleichem Zwecke, indem diese Substanzen durch den Verwesungsproceß aufhören eine zusammenhängende Masse zu bilden und in ihre näheren Formelemente zerfallen. Ganz ähnlich verhält sich ferner die Essigsäurebildung durch das Wuchern von Schimmelpilzen, indem diese eben auch nur als kleine Körperchen wirken und zwar nur so lange sie mit dem Alkohol und der Luft in Berührung sind.

Als neue Thatsache wird nun Folgendes angeführt: „Setzt man zu sogenanntem absoluten Alkohol des Handels Bärlappsamen, so bemerkt man, daß der Alkohol sich mit demselben beim Umrühren vorzüglich mischt, während die Sporen des Lycopodiums vom Wasser nicht benetzt werden. Nach kurzer Zeit ist durch Reagenzpapier Essigsäure nachzuweisen. Nimmt man den Versuch in einer größeren Abdampfschale vor und schwenkt man die Schale so, daß der Rand oft benetzt wird, so färben sich die auf dem Rande liegenden blauen Papierstreifen sehr bald roth. Hatte man gleich zu Anfange des Versuchs ein blaues Streifchen um den Rand gelegt, so ist dasselbe nach 10 Minuten langem Umrühren, Schwenken und Benetzen roth geworden."

Referent bemerkt hierzu, daß die Zerstörung der Korkpfropfen, mit welchen Gefäße verschlossen werden, in welchen organische Körper in Spiritus aufbewahrt werden sollen, vielleicht auch hierin begründet ist. Dr. H. E.

Zur Passivität des Eisens. Um Eisen in Salpetersäure von dem spec. Gewichte 1,3 passiv, d. h. unlöslich zu machen, soll man in die Säure einen Platindraht stellen, dann den Eisendraht außerhalb der Flüssigkeit mit dem Platin in Berührung bringen und so in Contact mit dem Platin in die Säure führen. Herr Dr. Schönn (Pharmac. Centralhalle XI. Jahrg. S. 318) hat gefunden, daß es genügt, den vollkommen blanken Eisendraht mit Platindraht in einigen Windungen zu umwickeln und so in die Säure zu werfen. —

Um passiven Eisendraht wieder activ, also in Salpetersäure wieder löslich zu machen, soll man den Eisendraht innerhalb der Flüssigkeit mit einem entschieden electropositiven Metalle, z. B. mit Zink berühren oder außerhalb der Säure, dann aber das Zink mit dem andern Ende in die Säure tauchen. Dasselbe erreichte Herr Dr. Schönn, wenn er den Platindraht in derselben Weise mit Zink berührte.

Auch ohne Metall, nämlich durch Kohle läßt sich nach Hrn. Schönn Eisen passiv machen, wenn man z. B. einen Kohlenstab (Gaskohle) mit blankem Eisendraht umwickelt und in die Säure wirft.

Passives Eisen soll sich, in eine Lösung von Kupfervitriol gebracht, nicht mit einer Schicht von metallischem Kupfer bedecken. Herr Schönn findet dies nicht begründet. Dr. H. E.

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Drugulin in Leipzig.

Digitized by Google

Südafrikanische Diamanten.

Durch neuere Nachrichten in den verschiedenen Zeitungen über den Diamantenreichthum Südafrikas sind selbst in Europa manche Handelskreise in nicht geringe Bewegung versetzt worden. Oeffnet sich doch der Speculation und dem Handel ein ganz neues, vorher unbekanntes Feld, das, wie es scheint, ungeheure Reichthümer birgt. Aber auch für die nicht direct Betheiligten ist von großem Interesse, was Professor Tennant*) u. A. darüber erzählen.

Im März 1867 erhielt Dr. Atherstone in Grahamstown, Capland, durch die Post einen unversiegelten, nicht recommandirten Brief, in welchem ein roher Diamant lag, der auf einem Bauerngut des Districts Hopetown gefunden worden war. Bei Atherstone wurde angefragt, was für ein Stein dies sei und welchen Werth er habe. Zwar hatte er vorher keinen rohen Diamanten gesehen, aber sein specifisches Gewicht, seine Härte und sein Verhalten gegen polarisirtes Licht entschieden bestimmt, daß es ein Diamant von ansehnlichem Werth sei. Da dieser Fund für die Capkolonie von großer Wichtigkeit werden mußte, so beantragte Atherstone, daß der Stein zur Pariser Industrieausstellung eingesendet und später zum Besten des Finders versteigert werde. Dieser Glückliche war ein holländischer Bauer Namens Schalk van Niekerk; er hatte gesehen, wie Nachbarskinder mit glänzenden Steinen spielten und wollte einen derselben von deren Mutter kaufen. Diese aber lachte darüber, einen so werthlosen Stein bezahlen zu wollen und schenkte ihn dem Schalk, durch den er schließlich nach Paris und dann für 500 Pfund Sterling an Sir P. Wodehouse kam.

Vergleicht man die südafrikanischen mit anderen Diamantfeldern, so ist es bis jetzt unerhört gewesen, mehr als einen großen Diamant von ca. 40 Karat in einem Jahr zu finden; aber die neuen Diamantfelder lieferten deren fünf in derselben Zeit, und darunter einen von 56 Karat, einen anderen von besonderer Schönheit von 83 Karat. Er ist jetzt im Besitz der Herren Hunt und Roskell in London, welche gern bereit sind, ihn

*) Journ. Soc. Arts Vol. XIX p. 15.

Digitized by Google

Jedermann zu zeigen. Voraussichtlich werden noch Diamanten gefunden, welche den Kohinoor an Größe und wahrscheinlich im geschliffenen Zustand auch an Schönheit übertreffen.

Der diamantführende District Südafrikas ist, soweit bis jetzt bekannt, auf das Vaalthal nebst einigen Verzweigungen beschränkt und auf einen Theil des Oranjeflußthals unterhalb seiner Vereinigung mit dem Vaal. Während die Goldfelder Südafrikas, die ebenfalls anfangs die größten Hoffnungen erregten, 2000 e. Meilen von jedem Hafen entfernt sind und deshalb auch nur in geringem Maaß ausgebeutet werden, lassen sich die Diamantfelder mit Fuhrwerk in wenigen Tagen erreichen. In den brasilianischen Diamantminen ist der mittlere Ertrag einer zwölfmonatlichen Arbeit von 500 Wäschern nicht mehr, als auf der Fläche einer Manneshand Platz findet; unter etwa 10000 ist nur ein Diamant von 18 Karat und mehr. Dagegen soll ein einziger Mann in einer der Städte der Capcolonie ein Trinkglas voll Diamanten besitzen; eine einzige Firma führte innerhalb der letzten 14 Tage Diamanten im Werth von 23000 Pfd. St. nach England und der letzte Postdampfer brachte deren für 18000 Pfd. St. Werth. Ein Grobschmied, der seine Werkstatt verlassen hatte und nach den Diamantfeldern ging, fand sehr bald einen Stein von 54 Karat Gewicht, für den ihm auf der Stelle 8000 Pfd. St. geboten wurde, ohne daß er losschlug; er will ihn selbst nach England bringen und da verkaufen. Der schon erwähnte „Stern von Südafrika" von 83 Karat ist in den letzten 14 Tagen von einem Diamanten von 87 Karat überflügelt worden.

Vor wenigen Jahren noch gehörte diese reiche Gegend Niemand, denn niemand machte Ansprüche darauf. Eine kleine Anzahl Wilder durchstreifte sie, lebte in transportablen Hütten und besaß außer diesen kaum irgendwelches Eigenthum. Mit der Entdeckung der Diamanten änderten sich diese Verhältnisse vollständig. Von allen Seiten wurden Ansprüche darauf erhoben und es wurde die Frage ernstlich erwogen, wer der bona fide Besitzer sei. Die eingeborenen Häuptlinge, die kurz vorher gern alle ihre Anrechte für 100 Pfd. St. verkauft hätten, waren vernünftig genug, nun ein gutes Geschäft machen zu wollen. Aber auch die Repräsentanten jedes Staates, der vorher dorthin Handel getrieben hatte, bemühten sich, allen möglichen Vortheil daraus zu ziehen. In Folge der mangelhaften Einrichtung der Behörden waren aber keine Zeugnisse über Käufe und Verkäufe aufzutreiben, kein Mittel, um das Eigenthum zu constatiren und so werden voraussichtlich diese sehr primitiven staatlichen Zustände noch große Schwierigkeiten im Gefolge haben.

Australien liefert neuerlich auch Diamanten und wurden 1869 von Victoria 984 und von Sydney 2000 derselben exportirt. Daraus aber, daß ein Stein von 6, ein anderer von 2½ Karat besonders hervorgehoben wird, scheint hervorzugehen, daß diese australischen Steine meist sehr klein sind. Man könnte glauben, daß durch die verhältnißmäßig geringe Anzahl kleiner Diamanten, die in Südafrika gefunden worden sind, ein wesentlicher Unterschied in beiden Vorkommnissen bedingt werde. Doch ist viel wahr-

Digitized by Google

scheinlicher, daß die Ursache davon in der geringeren Geschicklichkeit und Uebung der Arbeiter zu suchen sei und in der That haben geübtere Sucher in den schon durchwühlten Haufen noch kleine Diamanten gefunden.

Die Geröllschichten der Karoo in Südafrika enthalten Bergkrystall von verschiedenen Farben, Achat, schwarzen, rothen und gebänderten Jaspis, Quarzit, Sandstein, Eisenstein, Granat, Basalt, Granit, Spinell, Peridot, blauen Korund und Diamant. Wo der Quarz kantig statt abgerundet ist, sollen die Diamanten fehlen. Selbst der oberflächliche gewöhnlich eisenschüssige Sand- und Ackerboden und sogar der basaltische Tuff sind manchmal diamantenführend. Die Seifen finden sich nicht nur dem Flußbett entlang, sondern auch auf den Abhängen und selbst auf den Gipfeln der Hügel (Kopjes) dabei selbst bis zu 100 und mehr Fuß Höhe. Das meiste Gerölle stammt wohl aus dem Gebirgszug der Drakenberge. Die Kopjes selbst scheinen aus härterem Basalt zu sein, und sollen ebenfalls in ihren älteren Alluvionen beträchtliche Mengen von Diamanten einschließen. Aber die nicht in Afrika allein gehegte Vermuthung, daß der Diamant in naher Verbindung stehe mit den dort so häufigen Eruptivmassen, scheint trotz der unvollkommenen geologischen Untersuchung der Capcolonie unrichtig zu sein und jedenfalls haben sich auch da schon sichere Anzeichen gefunden, daß Itacolumit vorkommt, der ja auch in Brasilien als das diamantführende Muttergestein allgemein angesehen wird. Jedenfalls ist Zeit und Gelegenheit zur wissenschaftlichen Durchforschung des Diamantendistricts in Südafrika noch nicht ausreichend gewesen und bietet sich für Gelehrte, welche die Diamantfelder Brasiliens oder Indiens genauer kennen, ein großes Gebiet zu vergleichender Untersuchung. So werden in Brasilien Diamanten von allen Farben gefunden, doch ist diese Farbe meist nur oberflächlich; grün herrscht vor, aber jede Gegend hat ihre charakteristische Farbe, Qualität und Krystallisation, was dort allgemein bekannt ist. Ob es in Südafrika in dieser und vielen anderen Beziehungen so ist, wissen wir noch nicht, auch nicht, ob sich die so berühmt gewordenen schwarzen Diamanten dort finden.

So gut wie zu Salomons Zeiten und noch früher der Diamant ein geschätzter Schmuckstein war, so gut wird er auch noch in den fernsten geschichtlichen Zeiten der Zukunft als solcher gelten. Aber nicht in dieser Beziehung ist das Auffinden reicher und ausgedehnter Diamantfelder von Wichtigkeit. Je häufiger aber der Diamant wird, je mehr er in seinem Geldwerth sinkt, um so mehr kann sich die Industrie dieses unschätzbaren Materials bemächtigen. Denn schon jetzt ist seine Verwendung zu schneidenden Werkzeugen anstatt Stahl nicht unbeträchtlich. Besonders wird der Diamant zum Bohren von Stahl und Steinen, zum Schärfen von Mühlsteinen und anderen derartigen Zwecken verwendet. In einem Schieferbruch von Wales werden mit Hülfe hohler und am Rand mit Diamanten besetzter Bohrer Löcher gebohrt, die in 36 Stunden 84 Fuß tief getrieben werden. Die Diamanten für die technische Verwendung brauchen weder in Form oder Farbe, noch in sonst einer Eigenschaft, die für den Schmuckstein

Digitized by Google

in Frage kommt, tadellos zu sein. Beim Schneiden und Schleifen verliert ein Diamant etwa die Hälfte seines Gewichts und viele von den Abfällen sind technisch verwendbar. Wie viele aber sind gar nicht als Schmucksteine zu verwenden, da nur etwa 10 Procent aller gefundenen Diamanten Steine erster Qualität sind. Die erwähnten schwarzen Diamanten Brasiliens dienen nur in ihren reinsten und schönsten Stücken als Schmucksteine, sonst vorzüglich zum Schleifen anderer Diamanten und gewiß drei Viertel aller werden jetzt damit geschliffen. Aber ihr Preis ist in den letzten 20 Jahren von 7 Sgr. das Karat auf 6½ Thlr. gestiegen. Daß die reichen Funde anderwärts diese Preise drücken und dadurch wieder der Industrie zugut kommen müssen, leuchtet auch dem ein, der selbst keinen Diamanten im Besitz hat und auch deren nicht unmittelbar bedarf.

O. B.

Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse der zweiten deutschen Nordpolexpedition.

4. Bericht über die Expedition der „Germania."

(Vom Bremer Comité.)

Eine Woche war seit dem Eintreffen der Unglücksbotschaft von dem Schiffbruch der „Hansa" verflossen. Da lief eine neue Kunde ein, diesmal eine freudige. Sie kam uns von unserer Kriegsflotte. „Germania," der Nordpoldampfer, ist glücklich angekommen; an Bord alles wohl! — Als das Entdeckungsschiff am Abend des 11. September mit der stolz in den Lüften flatternden jungen deutschen Flagge in den Hafen von Bremerhafen legte, begrüßt mit Hurrah! von der am Molenkopf harrenden Menge und einem Bataillon deutscher Landwehr, welches daselbst zum Appell versammelt war, bewillkommt mit kurzen, kernigen Worten von dem ersten Beamten des Orts: da vernahmen wir weiter, daß ein freundliches Geschick über der „Germania" gewaltet; daß es den muthigen Männern gelungen war, den berüchtigten Eisgürtel, in welchem die „Hansa" leider festgerieth, mit Dampfeshilfe zu durchbrechen und nach der Ostküste Grönlands vorzudringen; daß sie im Winter allen arktischen Gefahren und Bedrängnissen tapfer und mit vollständigem Erfolg Trotz geboten und dabei unablässig im Dienste der Wissenschaft gewirkt; daß sie im vorigen Herbste, sowie im Frühjahr und Sommer dieses Jahres umfassende Forschungs- und Entdeckungsreisen mit Schlitten und Schiff unternommen, dabei vielseitige Ergebnisse für die gesammten geographischen Wissenschaften gewonnen und daß es der Expedition endlich auch gelungen war, unter der Führung von Capitän Koldewey sich selbst und die mühsam errungenen Schätze heim in den sicheren Hafen zu bringen.

Digitized by Google

In einem Augenblicke, wo ein Feind unsere Küsten blockirt, der die Vorsicht für den besseren Theil des Muthes anerkannt zu haben scheint, hat die tapfere That der „Germania," die erste nationale See-Entdeckungsreise, eine erhöhete Bedeutung. Gerade jetzt ist diese gemeinsame Leistung deutscher Seefahrer und deutscher Gelehrter doppelt ehrenvoll.

Der Telegraph meldete die frohe Nachricht überallhin, wo Freunde des Unternehmens weilten, auch in das große Hauptquartier des in Frankreich stehenden deutschen Heeres.

Früh am 12. September trafen Vertreter des Bremer Comité's an Bord der „Germania" ein, die Freunde zu begrüßen und die ersten näheren Nachrichten entgegen zu nehmen. Die kleine Kajüte der Gelehrten war bis auf den letzten Platz gefüllt und Capitän Koldewey erstattete seinen ersten Bericht; als er denselben schloß, da wurde allen Anwesenden klar, daß Großes für deutsche Wissenschaft und deutsches Seewesen geleistet sei; das Hurrah, das dort ertönte, war gewiß berechtigt. Mittags vereinten sich die anwesenden Freunde des Unternehmens zu gemeinsamem Mahle; Herr A. G. Mosle, der Vorsitzer des Bremer Comité, brachte der „Germania", ihrem Führer, ihren Gelehrten und Seeleuten den ersten Toast. Während seiner Rede traf unerwartet Capitän Hegemann von der „Hansa" mit einigen Begleitern ein; auch der „Hansa" galt nun der Zuruf der Versammelten, der gesammten Expedition, dem Nationalwerk, das mit so viel Ausdauer und Tüchtigkeit durchgeführt worden sei. Von verschiedenen Seiten trafen Begrüßungstelegramme ein. Die Erlebnisse gaben der Erzählung unerschöpflichen Stoff; dem Bremer Comité, Herrn Dr. Petermanne als dem Leiter des Unternehmens, der deutschen Flagge, dem Vaterland, galten weitere Trinksprüche beim Mittagsmahle, wie Abends in der Kajüte des Schiffes.

Am folgenden Tage wurden die ersten nothwendigen Geschäfte besorgt, die Correspondenzen, die Versorgung der Sammlungen, die Ordnung der Bücher und dergl. mehr.

Gestern empfing dann das hiesige Comité für die zweite deutsche Nordpolarfahrt in Gemeinschaft mit Herrn W. v. Freeden die Officiere und Gelehrten des Dampfers „Germania". Nachdem der Vorsitzende, Herr A. G. Mosle, die glücklich Heimgekehrten begrüßt und sein Bedauern darüber ausgesprochen hatte, daß Herr Dr. A. Petermann nicht anwesend sei, erstattete der Führer der Expedition, Capitän Koldewey, den in §. 31 der Instruktion vom 7. Juni 1869 vorgeschriebenen vorläufigen Bericht.

Derselbe lautete:

Am 15. Juni 1869 verließ die Expedition in Gegenwart Sr. Majestät des Königs Bremerhafen. Die Schiffe wurden bis in die Nordsee von zwei Dampfern des Norddeutschen Lloyd geschleppt und steuerten dann mit einer Südwestbrise nordwärts. Starke Nordwestwinde hielten die Fahrt sehr auf, so daß am 15. Juli das erste Eis auf 74° 49′ N. Br. und 10° 50′ W. L. (Greenwich) in Sicht kam. Die „Hansa" war von der „Germania" bei Jan Mayen im dichten Nebel getrennt, wurde aber auf

Digitized by Google

75° wieder aufgefunden und von der „Germania" in's Schlepptau genommen. Während der nächsten Tage war nebeliges Wetter; die Schiffe kreuzten südwestwärts, wurden indeß am 20. Juli abermals durch Nebel und in Folge eines mißverstandenen Signals getrennt. Die „Germania" traf den Dampfer „Bienenkorb", dem Briefe nach Deutschland mitgegeben wurden, und drang dann in das Eis ein. Vergebliche Versuche an verschiedenen Stellen wurden, größtentheils unter Dampf, bis zum 29. Juli fortgesetzt, an welchem Tage wir abermals den „Bienenkorb" sahen und sprachen, worauf wir dann in nördlicher Richtung längs der Kante des schweren Eises steuerten, um etwas weiter nördlich unsere Versuche zu erneuern. Wir fanden überall das Eis vollständig geschlossen. Erst auf 74° N. Br. zeigte sich hinter dem Seestrome loses Treibeis, so daß wir durchbrechen konnten und westwärts in das Eis eindrangen. Es wurde Dampf aufgemacht, da es im Eise beinahe gänzlich windstill war. Wir dampften 12 Stunden bis zum 1. August Morgens 10 Uhr, ohne auf ein besonderes Hinderniß zu stoßen. Die Schollen lagen hinreichend lose, um bequem hindurchsteuern zu können. Beinahe 2 Längengrade hatten wir so im Eis zurückgelegt; dann stießen wir aber auf vollständig zusammengepacktes Eis.

Die Gruppe der Pendulum-Inseln hatten wir in Sicht und hinter dem Packeis zeigte sich das ersehnte Landwasser als wirklich vorhanden. Da das Eis in der letzten Zeit Neigung gezeigt hatte, nach Osten auseinander zu brechen, so wurde am Eise festgelegt, um auf eine Aenderung zu warten; diese Position war offenbar die günstigste, die wir bekommen konnten.

In den nächsten Tagen war dichter Nebel, das Wetter sonst gut. Am 3. August klärte sich die Luft; wir waren etwas ostwärts getrieben, das Eis im Westen war aber bedeutend loser geworden. Die „Germania" dampfte weiter; wir stießen bald auf große Felder, zwischen welchen sich indeß meistens Kanäle fanden, die breit genug waren, um dem Schiffe einen Durchgang zu gestatten; einige Male mußten wir mit Gewalt durchbrechen. Als der 17. Längen-Grad passiert war, merkten wir, daß wir aus dem schlimmsten Eise heraus waren; beinahe ungehindert durch Eis konnten wir weiter dampfen und ankerten am 5. August Morgens 5 Uhr an der Südseite der zu der Pendulum-Gruppe gehörenden Sabine-Insel in 3 Faden Wasser. Während der Fahrt im Eise waren so viel Lothungen und Temperaturmessungen angestellt, wie die Umstände erlaubten.

In den nächsten Tagen wurde die Sabine-Insel aufgenommen und ihre geographische Lage in Uebereinstimmung mit den Ermittelungen Sabine's gefunden; die magnetischen Constanten wurden bestimmt und überhaupt von den Gelehrten alle nöthigen Arbeiten vorgenommen. Am 10. August konnte weiter nordwärts gedampft werden. Ein Berg bot uns weite Umschau; der Anblick war allerdings kein erfreulicher, da nur auf der Südseite der Pendulum-Gruppe das Landeis aufgebrochen war, nach Norden dagegen zwischen dem Festlande und der Shannon-Insel ganz fest lag. Von einem eigentlichen Landwasser längs dem festen Lande nördlich von 74° 32' N. Br. war keine Spur erkennbar. Das feste mehr-

Digitized by Google

jährige Eis erstreckte sich ohne Sprung oder Riß sogar mehrere Seemeilen von den am weitesten östlich vorliegenden Inseln nach Osten hinaus, nur waren, wie oben erwähnt, die Südküsten derselben theilweise frei; doch erschien die Fahrt zur Südostspitze der Shannon-Insel und vielleicht weiter ausführbar.

In der That dampften wir ungehindert bis nach Cap Philipp Broke und fanden auch ostwärts der Insel zwischen dem Landeise, welches in einer Breite von etwa 4 Seemeilen die Küste umsäumte, und dem Packeise einen fahrbaren Kanal von 1 bis 3 Seemeilen Breite; nur an einzelnen Stellen war derselbe mit dichten Schollen gesperrt, welche wir aber mit Hülfe der Dampfkraft ohne große Schwierigkeit durchbrechen konnten. Das Landeis zeigte an der Kante oft eine Höhe bis zu 40 Fuß, ein warnendes Zeugniß von der ungeheuren Pressung der Felder.

Es wurde 75° 31′ N. Br. in 17° 16′ W. L. erreicht; aber hier kam unser Vordringen zu einem plötzlichen Halt. Die Felder hingen hier fest mit dem Landeise zusammen; nach Norden zu war kein Wasser wahrzunehmen. Das Schiff wurde am Landeise festgelegt, um auf eine etwaige Aenderung in der Lage des Eises zu warten; es war vergebens; eine starke Strahlenbrechung ließ uns in den nächsten Tagen nur zu deutlich erkennen, daß im Norden für eine große Strecke kein Wasser vorhanden war.

Unter solchen Umständen wurde einstimmig der Beschluß gefaßt, wenn möglich, an der Südseite von Shannon zu ankern und die Insel wissenschaftlich zu erforschen. Man konnte von den Bergen aus immer auf die Bewegung des Eises achten und sehen, ob die Felder von Norden heruntertreiben würden. Bei Cap Philipp Broke war das Landeis in den letzten Tagen losgebrochen; dort ankerte die „Germania" am 16. August, Mittags in 3 Faden Wasser. Die Erforschungsarbeiten begannen sofort und wurden in den nächsten Tagen fortgesetzt. Die Shannoninsel ist bedeutend größer, als auf den Karten angegeben; der nordöstlichste Punkt liegt unter 57° 26′ N. Br. und 18° 0′ W. L. und geht die Westküste beinahe gerade nach Norden. Die Insel macht im Ganzen einen öden und tristen Eindruck. In den Ebenen an der Westküste ist indeß stellenweise Vegetation genug vorhanden, um Heerden von Moschusochsen, die wir dort antrafen, Nahrung zu gewähren. Das erste Thier dieser Art wurde gleich bei Cap Philipp Broke am 16. August geschossen.

Unsere Hoffnung auf bessere Eisverhältnisse ging nicht in Erfüllung. Das Packeis setzte vielmehr von Osten immer mehr wieder an die Küste; selbst der im Anfang August gänzlich eisfreie Theil zwischen Shannon und Pendulum wurde wieder mit Eis angefüllt. Unser Ankerplatz wurde deshalb mit jedem Tage unsicherer. Als am 26. August die Arbeiten auf der Insel vollendet waren und Niemand eine Möglichkeit sah, augenblicklich weiter nach Norden vorzudringen, schien es den Zielen der Expedition am meisten entsprechend, nach den Pendulum-Inseln zurück zu dampfen, um auch hier nach allen Seiten für die Wissenschaft thätig zu sein und womöglich eine Schlittenreise zur Erforschung eines Fjordes zu machen. Unsere

Digitized by Google

einzige Hoffnung, noch in diesem Jahre weiter nordwärts zu kommen, beruhte auf den Herbststürmen, die möglicher Weise eine Oeffnung reißen konnten.

Am 27. August wurde deshalb wieder südwärts gedampft. In den letzten Nächten hatte sich so viel junges, bereits Zoll dickes Eis zwischen den Flarden gebildet, daß wir n... mit voller Dampfkraft bei häufigem Rückwärtsgehen und Wiederanrennen uns einen Weg bahnen konnten. Ein Segelschiff wäre hier vollkommen hilflos gewesen, da wenig oder gar kein Wind vorhanden war. An dieser Küste ist im Sommer die Windstille entschieden vorherrschend, wie wir in beiden Sommern zu beobachten Gelegenheit hatten. Die „Germania" ankerte an der Südseite von Klein-Pendulum, Abends 11 Uhr, den 27. August, in 5 Faden Wasser.

Der erste Theil des September verlief mit Aufnahme des Landes, der andere mit wissenschaftlichen Untersuchungen, Jagden auf Moschusochsen, Rennthiere ꝛc. Das Eis brach nicht auf; selbst einige heftige Stürme aus Norden übten keinen Einfluß auf die träge Masse aus. Das Landeis zwischen Shannon und dem Festlande lag unverändert fest; unser Schiff wurde in immer engere Grenzen eingeschlossen, und selbst ein Versuch, in die Gale Hamkes Bai einzufahren mißlang, da auch diese bereits mit schwerem Eise angefüllt war. Bei der Windstille bildete sich immer mehr junges Eis und obgleich dieses bei jedem Nordwinde wieder zerschlagen wurde, deuteten doch alle Anzeichen auf das Herannahen des Winters.

Am 13. September lag die „Germania" wieder in dem kleinen Hafen an der Südseite der Sabine-Insel, in dem sie zuerst am 5. August die Anker ausgeworfen hatte. Es wurden Vorbereitungen zu einer Schlittenreise nach dem Innern getroffen und dieselbe am folgenden Tage Mittags angetreten. In der Nacht hatte sich wieder viel junges Eis in der Straße und um das Schiff gebildet, so daß wir uns nur mühsam mit dem Boote bis zum alten Eise hindurcharbeiteten, welches eine deutsche Meile vom Schiff nach Westen lag. Die Wassertümpel auf dem Eise waren bereits wieder vollständig gefroren und ging daher die Schlittenreise ziemlich rasch und gut von Statten. Wir drangen in den nächsten Tagen in das Innere eines Fjordes ein, der im Sommer eisfrei gewesen, jetzt aber bereits mit 3 Zoll dickem glatten Eise bedeckt war. Ein über 4000 Fuß hoher Berg wurde bestiegen und von Oberlieutenant Payer eine umfassende kartographische Arbeit gemacht. Der Berg gewährte einen weiten Ueberblick sowohl über die umgebenden Gebirge, wie auch nach Nordosten über die See. In letzterer Richtung, über die Nordspitze von Shannon hinweg, konnte das Auge nur Eis erkennen. Die Felder hatten sich also doch nicht in Bewegung gesetzt und waren wahrscheinlich niemals vom Landeise losgebrochen. Es stand jetzt unumstößlich fest, was wir alle schon vermuthet hatten: Ueberwinterung vor der Sabine-Insel, als dem einzig praktischen und sicheren Winterhafen an der ganzen Küste zwischen 77° und 74° N. Br.

Auf der Rückreise zum Schiff wurden auf einer Insel von Oberlieutenant Payer Braunkohlenlager entdeckt und zahlreiche Petrefacten gefunden. Auf jener „Kohleninsel" fand sich eine im Vergleich zur Sabine-

Digitized by Google

Insel reiche Vegetation, hauptsächlich Andromeda, große Herden von Moschusochsen und Rennthieren weideten hier. Wir konnten vom Zelte aus so viel Wild erlegen, wie wir haben wollten, vermochten jedoch leider nicht viel an Bord zu bringen, da unser Schlitten schon überdies stark belastet war.

Am 22. September kamen wir wohlbehalten an Bord zurück. Hier war man in der Zwischenzeit ebenfalls nicht müßig gewesen: es waren verschiedene Vorbereitungen für die Ueberwinterung getroffen; das Schiff war etwas weiter in den Hafen gelegt; man hatte mehrere Moschusochsen, Rennthiere, Bären, Walrosse geschossen u. s. w. In der Nacht vom 20. bis 21. September hatte ein heftiger Sturm aus Norden gewüthet, der indeß nicht mehr im Stande gewesen war, das junge Eis zu zerbrechen und wegzutreiben; dasselbe hatte bereits eine Dicke von mehreren Zoll, so daß wir zu Fuß an Bord gehen konnten.

Die Vorbereitungen für die Ueberwinterung begannen jetzt im vollsten Umfange. Das Schiff wurde noch weiter in den Hafen hinein gesägt, bis wir auf 10 Fuß Wasser in geringer Entfernung vom Lande lagen. Eine Nacht genügte, um das Schiff fest und unverrückt einfrieren zu lassen, so daß wir jetzt weder Anker noch Ketten nöthig hatten. Sodann wurde der größte Theil des Inventars und des Proviants von Bord gebracht, die Maschinen auseinandergelegt, die Cajüte vergrößert und eingerichtet, Rahen und laufendes Tauwerk heruntergenommen und das Deck mit einer vollständigen Ueberdachung versehen. Am Lande wurden zwei Observatorien gebaut, das eine für magnetische, das andere für astronomische Beobachtungen und in letzterem die meteorologischen Instrumente angebracht, die jetzt jede Stunde abgelesen werden sollten. Ferner wurde Moos vom Lande geholt und das Deck des Schiffes mehrere Zoll hoch damit belegt. Mitte October wurde dann noch eine Eis- und Schneemauer um das ganze Schiff gebaut. Das Eis hatte während dieser Zeit bereits eine Dicke von 15 Zoll erlangt.

Wir konnten jetzt mit Ruhe dem Winter entgegensehen. Unsere Einrichtungen waren derart, daß wir mit verhältnißmäßig wenig Feuerung eine große Wärme hervorbringen konnten, und in der That steigerte sich der ganze Kohlenverbrauch selbst bei der größten Kälte (—32° R.), nie über 70 Pfd. per Tag; die Oefen von Meidinger in Carlsruhe haben sich ganz vortrefflich bewährt. Im Laufe des Herbstes war über 1500 Pfd. frisches Fleisch durch Jagd eingebracht, so daß wir während des ganzen Winters beinahe frischen Rennthier- oder Ochsen-Braten auf dem Tisch hatten.

Ende October wurde von Oberlieutenant Payer in Begleitung von Dr. Copeland noch eine Schlittenreise nach Süden unternommen, welche die Entdeckung eines neuen Fjordes, weitere Landesaufnahmen und geologische Sammlungen ergab. Am 4. November kehrte auch diese Parthie wohlbehalten zurück, wenngleich von den ungeheuren Anstrengungen sehr ermattet. Hiermit waren alle größeren Excursionen für diese Jahreszeit und für 1869 geschlossen.

Digitized by Google

Am 5. November zeigte sich die Sonne Mittags noch einmal am Horizont und verschwand dann vollständig, um erst Anfangs Februar wieder zu erscheinen. Auch die Bären, bis jetzt unsere getreuen Nachbarn, wurden nicht mehr gesehen; Rennthiere und Moschusochsen hatten sich mehr nach den bessern Weiden im Innern der Fjorde zurückgezogen. Starr, öde und ohne Leben lag die Natur um uns her; eine drei Monate lange Polarnacht stand uns bevor. Die allgemeine Stimmung war indeß eine durchaus heitere und es war Keiner an Bord, der große Unannehmlichkeiten oder gar Krankheiten befürchtete, da wir in der That alle erforderlichen Mittel besaßen, um jeder Strenge des Winters erfolgreichen Widerstand zu leisten. An Beschäftigung und Unterhaltung fehlte es uns ebenfalls nicht; es gab fortwährend zu beobachten, zu rechnen, zu schreiben, zu zeichnen, und selbst der regelmäßige Schiffsdienst, jetzt vielmehr Hausdienst, nahm täglich mehrere Stunden in Anspruch. Wir hatten durch die Freundlichkeit einiger Buchhandlungen eine schöne und ausgesuchte Bibliothek an Bord bekommen, die wir jetzt fleißig benutzten. Außerdem war eine Navigationsschule errichtet, die von dem größten Theil der Leute mit Erfolg besucht wurde. Die Zeit ging auf diese Weise rasch hin, so daß Weihnachten, die Mitte der Polarnacht, herankam, ehe sich uns der fortwährende Mangel des Tageslichtes fühlbar machte. Das einzige Unangenehme waren die häufigen orkanartigen Schneestürme aus Norden, die oft während mehrerer Tage jede Bewegung im Freien, selbst an Deck unter der Bedachung, vollständig verhinderten. Der Schnee drang in Form eines feinen Staubes durch alle Ritzen und Fugen der Verschanzung und des Zelttuches, so daß das Deck an manchen Stellen mehrere Fuß hoch mit Schnee angefüllt wurde. In den Kajüten gab es dann manchmal störenden Rauch. Der schwerste und am längsten anhaltende Sturm wehte vom 16. bis 20. December mit ununterbrochener Heftigkeit, oft in orkanartigen Stößen, die das Schiff, obgleich es fest im Eis gebettet war, vom Kiel bis zum Top erzittern machten.

Dieser Nordsturm brach das Eis, welches bereits eine Dicke von einigen Fußen erreicht hatte, 300 Schritt südlich vom Schiffe, wie auch im Osten der Insel, wieder vollständig auf, so daß ein schmaler Streifen offenen Wassers längs der Küste in Süden sichtbar war. Wir dankten Gott, daß die Kleinheit unseres Schiffes uns gestattet hatte, so weit in den Hafen hineinzuholen; ein größeres Schiff, welches in 16 bis 18 Fuß Wasser hätte liegen müssen, wäre hier unfehlbar mit losgerissen und in Folge dessen unrettbar verloren gewesen, da es sehr bald von dem durch den Orkan in furchtbaren Aufruhr versetzten Eise zersplittert worden wäre. Nach diesem Sturm trat eine mehrtägige Ruhe im Wetter ein; es kamen leichte und warme Südwinde und die Temperatur, die bisweilen schon eine Tiefe von —22° und —23° R. erreicht hatte, stieg in den Weihnachtstagen wieder bis —3°, eine Temperatur, die in den Kajüten wegen der dann viel zu warmen Einrichtungen bei weitem unangenehmer, als die strengste Kälte empfunden wurde. Wir feierten den Weihnachtsabend bei offenen Thüren und wurde beim Sternenlicht auf dem Eise getanzt. Ein kleiner Christbaum war aus

Digitized by Google

immergrüner Andromeda gemacht, die Kajüte mit Flaggen verziert; auf dem Tische prangten zur allgemeinen Freude die Geschenke, die von freundlicher Hand der Expedition für diesen Zweck mitgegeben waren. Jeder erhielt seinen Theil und allgemeiner Frohsinn herrschte im ganzen Schiffe.

Nach dem Feste trat der Ernst des Lebens und der verschiedenen Aufgaben, die wir zu lösen hatten, wieder mehr und mehr in seine Rechte. Es wurde jetzt viel über die großen, im Frühjahr zu unternehmenden Schlittenreisen verhandelt und wurden die Leute eifrig mit Vorbereitungen zu denselben beschäftigt. Zelte, Decken, Fuß- und Kopfbekleidungen wurden theils ganz neu gemacht, theils so geändert, wie es unsere eigenen Erfahrungen im Herbst und die Anderer aus früheren Reisen als das zweckmäßigste erscheinen ließen; Schlitten wurden in Stand gesetzt, Kochapparate angefertigt, Proviant ward verpackt und vorbereitet u. s. w.

Am Sylvesterabend sagten wir dem Jahre 1869, das uns bisher trotz einiger Mißgeschicke günstig gewesen war, in fröhlicher Stimmung Lebewohl, reich an Hoffnungen für das Jahr 1870.

Der Januar brachte meistens schönes und ruhiges Wetter, wenngleich wieder strenge Kälte —20° bis —32° R., so daß hauptsächlich viele astronomische und magnetische Beobachtungen gemacht werden konnten. Das Nordlicht zeigte sich in schönster Pracht und wurden von den Drn. Börgen und Copeland eine Reihe werthvoller Beobachtungen darüber angestellt.

So verging der Januar, die Tagesdämmerung wurde jetzt um Mittag heller und heller, so daß für einige Stunden des Tages die meteorologischen Instrumente schon ohne Lampe abgelesen werden konnten. Jeder harrte sehnsuchtsvoll auf das nahe Erscheinen der Sonne, da doch der Mangel des Tageslichtes allmählich die Stimmung etwas beeinflußte. Am 3. Februar sollte die Sonne nach der Berechnung von Dr. Copeland zum ersten Male über dem Horizont erscheinen; der Himmel war vollständig wolkenleer, und wir genossen die große Freude, von einem nahen, etwa 800 Fuß hohen Berge die Sonne in vollem Glanze um Mittag über dem Horizont aufsteigen zu sehen.

Bei dieser Gelegenheit bekamen wir auch einen Ueberblick über das draußen liegende Eis. So weit das Auge reichen konnte, war nur eine einzige weiße Masse sichtbar, nirgends ein Riß oder Spalt, alles dicht zusammengefroren; blos an der Küste war dünnes junges Eis, da seit dem großen Decembersturm jeder nachfolgende stärkere Wind das frisch gebildete Eis immer theilweise aufgerissen hatte.

Mit dem Erscheinen der Sonne trat wieder eine regere Thätigkeit ein; es wurden große Ausflüge in das Innere der Insel unternommen, die indeß wegen der jetzt wieder mehr umherstreifenden Bären immer unter Bewaffnung und mit Vorsicht geschehen mußten. Trotzdem kamen einige Ueberfälle vor, die glücklicher Weise, obgleich die betreffenden Leute hart bedrängt wurden, gut abliefen; einer der Gelehrten ward von einem Bären arg am Kopfe verletzt und mehr als 400 Schritt geschleppt, indeß erholte er sich in einigen Wochen. Die Astronomen begannen die Aufnahme der Basis

Digitized by Google

für die Gradmessung. Die Schneestürme fingen jetzt wieder mit ungeheurer Wuth an zu toben und die Kälte erreichte am 21. Februar ihren Höhepunkt —32° R.; doch hatten wir nicht das Vergnügen, das Quecksilber in gefrorenem Zustande zu sehen. Der Winter war überhaupt kein so unangenehm strenger und die Temperatur im allgemeinen ziemlich gleichmäßig, was wohl theilweise in dem durch die fortwährenden Stürme immer wieder offen gerissenen Wasser seine Ursache haben mochte.

Anfangs März waren alle Vorbereitungen für die erste große Schlittenreise nach Norden fertig, welche wesentlich geographische und hypsometrische Zwecke verfolgen sollte. Wir verließen am 8. März, 9 Uhr Morgens mit 2 Schlitten und 12 Mann das Schiff. Der zweite Schlitten unter Führung des Obersteuermanns Sengstake sollte dazu dienen, den ersten (Haupt-) Schlitten für die ersten 7—8 Tage mit Proviant zu versehen, ein kleines Depot zurücklassen und dann an Bord heimkehren, um für die zweite Schlittenreise der Astronomen zum Zwecke des beabsichtigten Gradmessungsversuches zur Verfügung zu stehen. Anfangs ging die Reise über das junge einjährige Eis rasch und ziemlich leicht von Statten; sobald wir aber das alte Eis erreichten, wurde der Weg schlechter und schlechter. Die Stürme hatten in den Schnee große Löcher gerissen, und obgleich derselbe hart und fest war, gingen die Schlitten über den sehr unebenen Boden so schwer hinweg, daß wir schließlich gezwungen waren, mit sämmtlicher Mannschaft erst den einen Schlitten eine Strecke fortzuziehen und dann den andern nachzuholen. Nach einem anstrengenden Tagesmarsche hatten wir noch nicht einmal das Nordost-Ende der Insel erreicht; die Schlitten mußten erleichtert werden, Proviantstücke wurden am Lande deponiert und die Zelte für die Nacht aufgeschlagen. Am andern Morgen ging es weiter, doch mit nicht viel Besserem Erfolge. Demnach wurde beschlossen, dem großen Schlitten noch zwei Mann mehr beizugeben, das Zelt zu vergrößern und den kleinen Schlitten sofort zurückzuschicken. Am Nachmittag waren alle Arbeiten beendet. Obersteuermann Sengstake trat den Rückweg zum Schiffe an; wir schlugen unser Zelt etwa eine Meile vom Nordost-Ende der Insel auf. Die Temperatur war mittlerweile auf —27° R. gefallen; unsere Decken gewährten uns indeß genügend Schutz und Wärme. Unsere Einrichtungen ließen noch manches zu wünschen übrig; vor allen Dingen mußten wir unsere ganze Lebensweise noch mehr vereinfachen, wenn wir einigermaßen gut vordringen wollten. Das todte Gewicht der Schlitten konnte immerhin noch um 60—80 Pfund verringert werden, wenn wir alle Geräthschaften und Kleider auf das äußerste Maß beschränkten. Als daher am andern Morgen die Temperatur noch immer so niedrig war, daß der Schlitten über den steinharten Schnee nur mit großer Mühe fortgezogen werden konnte, wurde die Rückkehr zum Schiff beschlossen, um erst die verschiedenen Verbesserungen auszuführen. Wir ließen den Proviant an einem Berge zurück und kamen am 11. März Nachmittags, einige Frostbeulen abgerechnet, wohlbehalten wieder an Bord.

Die Rückkehr war unser Glück. Eine Reihenfolge von heftigen Stürmen hätte jedes Vordringen gehindert und uns zu beinahe fortwährendem Still-

Digitized by Google

liegen im Zelte gezwungen, das mehr entkräftet, wie der anstrengendste Marsch. Endlich schien sich das Wetter wieder zum Bessern zu wenden; neuere einfachere Einrichtungen waren getroffen und am 24. März wurde abermals die Reise angetreten. Die Temperatur-Verhältnisse hatten sich in der großen Eiswüste nördlich von den Pendulum-Inseln allerdings noch um nichts gebessert; wir fanden abermals eine Temperatur von — 27° R.; indeß ging die Reise doch in den ersten Tagen leidlich von Statten. Eine Strecke von 2 — 2½ Meilen konnte über den holperigen Weg zurückgelegt werden, und wir hätten sicher eine weit höhere Breite erreicht, wenn nicht die fortwährenden, recht aus Norden kommenden Schneestürme ein unüberwindliches Hinderniß gewesen wären. Zwei bis drei Tage mußten wir mehrmals geduldig, dicht eingepackt im Zelte liegen, vielen Beschwerden ausgesetzt. Glücklicherweise waren unsere Einrichtungen der Art, daß kein Sturm das Zelt zu zerstören vermochte; insofern befanden wir uns in völliger Sicherheit. Doch der feine Schneestaub drang überall durch und alles im Zelt wurde zolltief mit Schnee bedeckt. Durch das nothwendige Kochen im Zelte und durch unsere eigene Wärme wurde ein geringer Theil dieses Schnees geschmolzen; unsere Kleider und Decken wurden naß, wir fröstelten und unausbleiblich drohte uns Krankheit. Die Kräfte nahmen ab und trotz einiger Tage Sonnenschein mußte doch reichlichere Kost als berechnet war, verabfolgt und öfter Schnee zur Löschung des Durstes gebraucht werden. Das gute Glück wollte, daß wir bei Haystak, welches wir am 3. April erreichten, einen Bären erlegten und somit Material zum Brennen, wie auch etwas Fleisch bekamen. Haystak ist übrigens keine Insel, wie angenommen ist, sondern mit dem Festlande verbunden.

In 76° 24′ N. Br. trafen wir auf eine Gegend, in welcher der Schnee merkwürdiger Weise lose lag, so daß wir bisweilen knietief hindurch waten mußten; die Stürme, die sonst überall den Schnee hart und fest gemacht hatten, schienen ihn hier gar nicht berührt zu haben; nur mit äußerster Anstrengung gelang es, täglich etwa 2 Seemeilen auf dem bodenlosen Wege zurückzulegen, indem wir immer das feste Land zu unserer Linken festhielten. Bei weiterem Vordringen klärte sich jener Umstand indessen bald auf. Die Küste von Grönland verläuft hier in einer großen nach Süden geöffneten Bai, und streckt sich ostwärts derselben eine große Landzunge mit südlich vorliegender Insel nach Süden herunter: das hohe Land nordwärts hatte im Sturm als Schneefang gewirkt und lag deßhalb der Schnee im Lee der Küste so hoch und weich. Um aus dieser Bai wieder herauszukommen, mußten wir uns vorerst östlich wenden, und erreichten so endlich eine kleine Bucht, die nothgedrungen unser nördlichster Schlittenpunkt sein mußte. Die Anstrengungen der letzten Tage, die große Kälte, die noch immer unter —20° war, hatten einen raschen Verbrauch unseres Proviants zur Folge gehabt. Dazu hatten uns die Stürme sehr aufgehalten. Alles was noch geschehen konnte, waren Besteigungen einiger hoher Aussichtspunkte an der Küste, um einen klaren Ueberblick über Land und Eis zu bekommen.

Digitized by Google

In den nächsten Tagen tobte wieder ein furchtbarer Schneesturm aus Norden, der drei Tage ununterbrochen anhielt; wir mußten uns Fasten auferlegen, um unseren wenigen Proviant weiter auszunutzen. Die Bergbesteigung war aber unumgänglich nothwendig, da wir ohne dieselbe an keine Rückreise denken konnten. Endlich am Charfreitag (15. April) wurde das Wetter schöner, die Fußreise konnte angetreten werden; drei deutsche Meilen wurden gegen Norden zurückgelegt und dabei ein Berg von ungefähr 1500 Fuß Höhe erstiegen. Der Punkt liegt unter 77° 1′ N. Br. und etwa 18° 50′ W. L.; von ihm aus erstreckte sich die feste Küste in fast gerader, meridionaler Richtung nach Norden. Der Anblick über See zeigte, wie zu erwarten war, eine ununterbrochene Eisfläche bis zu dem Horizont, über dem ein weißer Eishimmel lag; das Eis war mit gewaltigen Höckern bedeckt, bei weitem größeren, als wir sie bei den Pendulum-Inseln gewohnt waren; eine ebene Strecke Landeis lag bis etwa 4 Seemeilen vor der Küste, doch auch dieses Landeis war älteren Datums und hatte augenscheinlich schon mehrere Jahre fest gelegen; das Ganze machte den Eindruck eines für die Ewigkeit gebauten Bollwerks. Als Oberlieutenant Payer seine Messungen beendet hatte, mußten wir eilig unseren Rückzug nach dem Zelte antreten, da auf's neue die deutlichsten und sichersten Anzeichen eines herannahenden Sturmes hervortraten. Kaum war das Zelt erreicht, da brach der Sturm wieder mit furchtbarer Wuth herein. Wir waren froh, die wissenschaftlichen Resultate der Reise in Sicherheit zu haben, die immerhin nicht ganz unbedeutend waren, nachdem der 77° N. Br. erreicht war.

Am Sonnabend, den 16. April, Nachmittags konnten wir die Rückreise antreten; wir wollten jetzt des Nachts reisen, da dann die Sonne im Rücken war und wir zudem den Vortheil hatten, des Tages während der Schlafzeit eine größere Behaglichkeit im Zelte schaffen zu können. Eilmärsche sollten gemacht werden, um so rasch wie möglich an Bord zu kommen, da eine zweite Schlittenreise zur Fjorderforschung unter Commando von Oberlieutenant Payer noch ausgeführt werden mußte, bevor Thauwetter eintrat. Die Leute leisteten Tüchtiges; das frische Fleisch gab uns gute Nahrung und die Bären, die uns begegneten, mußten uns Fett zum Brennen liefern. Stürme, wenn sie nicht gar zu heftig waren, förderten jetzt unseren Weg, da wir vor denselben herlaufen konnten und den Schlitten nicht zu ziehen brauchten, indem wir ihn unter Segel brachten.

Am 27. April Nachmittags kamen wir an Bord zurück. Erst jetzt merkten wir, wie sehr wir doch trotz der guten Nahrung an Kraft verloren hatten. Eine furchtbare Abspannung machte sich geltend; heftige Krämpfe in den Beinen zeigten sich, doch die gute und frische Kost an Bord, Ruhe und Pflege stellten die Leute bald wieder her.

Die Schlittenreise zur Erforschung der Ardencaple-Einfahrt konnte am 8. Mai Nachmittags abgehen. Nur zwei der Leute, welche die erste Reise mitgemacht hatten, waren noch immer, wenn auch nicht gerade dienstuntüchtig, doch für eine größere Reise nicht kräftig genug.

Digitized by Google

An Bord waren während unserer Abwesenheit von den Astronomen verschiedene kleinere Schlittenreisen zum Zweck der geodätischen Arbeiten unternommen, und ein Theil der Basis war gemessen. Das Schiff hatte ein anderes Ansehen bekommen und war seines Wintermantels entkleidet. Auch hier waren indeß die heftigen Stürme ein großes Hinderniß gewesen, so daß die Arbeiten nicht so weit vorgeschritten waren, wie bei günstigeren Verhältnissen erwartet werden konnte. Dazu kam noch, daß die Bären das Schiff und dessen Umgebung förmlich in Belagerungszustand erklärt hatten, so daß die äußerste Vorsicht gebraucht werden mußte, um Unglücksfälle zu verhüten. Mehrere dieser Thiere wurden geschossen, zu verscheuchen waren dieselben indessen nicht.

Alle diese Hindernisse, mit denen man zu kämpfen hatte, bewirkten, daß die geodätische Reise der Astronomen nicht vor dem 14. Mai Abends abgehen konnte, reichlich spät für Schlittenreisen, da das Thauwetter ganz plötzlich eintritt und der Schnee mit überraschender Schnelligkeit lose wird und schmilzt. Die Theilnehmer der Fahrt hatten mit den größten Schwierigkeiten zu kämpfen; Ende Mai mußte bereits im Wasser gewatet werden und Anfang Juni waren die Gletscherbäche am Lande bereits so reißend geworden, daß sie nur mit Lebensgefahr zu überschreiten waren. Die Arbeiten wurden indeß zur Befriedigung vollendet. Auf der Rückreise mußte man Schlitten und alles, was nicht fortzutragen war, auf 75° N. Br. am Lande stehen lassen, um nur in großen Eilmärschen das Schiff erreichen zu können.

Oberlieutenant Payer war bereits am 29. Mai, Morgens 8 Uhr, wieder an Bord zurückgekommen. Man war auf unerwartete Schwierigkeiten gestoßen; die furchtbaren Stürme, die den Schnee an der Küste überall fest und hart geweht hatten, waren über die Fjorde hinweggerast, und hatten die Ablagerung von so losem und tiefem Schnee begünstigt, daß man bis an den Leib einsank und die Schlittenladung Stück für Stück forttragen mußte. Auf diese Weise wurden oft nur wenige 100 Schritt mit der größten Anstrengung an einem Tage zurückgelegt. Die Ansicht, die ein Berg bot, zeigte deutlich, daß auf Besserung des Weges nicht zu hoffen sei; deßhalb mußte man sich nothgedrungen zur Rückkehr entschließen. In geographischer, sowie geologischer Beziehung waren indeß die Resultate dieser Reise von großem Werthe, da mehrere hundert Petrefacten und fossile Pflanzen heimgebracht wurden.

Die Zeit der Schlittenreisen war jetzt zu Ende; an ausreichende Ruhe und Erholung von den Strapazen und Anstrengungen der letzten Monate konnte indeß wenig gedacht werden. Nur einige Tage Rast wurde den Leuten gegönnt. Noch immer mußten kleinere Reisen zur Vervollständigung der Aufnahmen, zu botanischen und zoologischen Zwecken unternommen werden; das Schiff war in allen seinen Theilen segelfertig zu machen. Da gab es denn für die wenigen Leute, die zur Verfügung standen, reichlich zu thun. Obgleich den Leuten nur das beste Zeugniß zu geben ist und alle von gleichem Eifer beseelt waren, mußte doch noch manches Wünschens-

Digitized by Google

werthe unterbleiben, da es unmöglich war, alle wissenschaftlichen Arbeiten vollständig zu bewältigen.

Der Schmelzprozeß ging jetzt rasch vor sich; bald hatte die Dicke des Eises, die im Mai 6′ 7″ betrug, um einige Fuß abgenommen; ostwärts und südwärts von uns war bereits viel offenes Wasser; das Landeis brach an den Kanten mehr und mehr ab.

Am 10. Juli Abends setzte sich das Eis in unserem Hafen, in welchen wir noch immer fest eingebettet waren, mit uns in Bewegung; wir trieben aus dem Hafen hinaus nach Südosten. Die Eissägen wurden in Thätigkeit gesetzt, um das noch immer drei Fuß dicke Eis zu durchschneiden. Am 11. Juli Nachmittags hatte der durch die Scholle gesägte Kanal genügende Breite; unter Hurrahrufen dampften wir aus unserem Eisgefängnisse heraus, steuerten aber nachher wieder nach unserem jetzt zum größten Theil eisfreien Hafen, woselbst wir einige Stunden später ankerten. Es waren noch einige nothwendige Arbeiten zu vollenden, und dann sollte auch eine Bootreise nach den Eskimohütten der Clavering-Insel unternommen werden, ehe wir unsere Versuche, nordwärts vorzudringen, erneuerten.

Die Bootexpedition segelte am 14. Juli Nachmittags ab. Bis Cap Borlace Warren war die Küste gänzlich eisfrei, in der Gale Hamkes Bai lag indeß das Landeis noch theilweise fest; doch konnten wir bis Cap Mary vordringen. Die übrigen vier deutschen Meilen nach dem von Clavering besuchten Eskimodorfe mußten zu Fuß zurückgelegt werden, ein mühsamer Weg. Wir wurden indeß dadurch belohnt, daß wir das Dorf nach den Angaben der Karte richtig auffanden. Die Hütten waren längst verlassen und verfallen, zwei von ihnen, wahrscheinlich die, welche Clavering noch bewohnt angetroffen hatte, sind offenbar jüngeren Datums, als die übrigen. Wir untersuchten die Hütten, so gut es bei dem schlechten und regnerischen Wetter gehen wollte, und traten dann unseren Rückweg an. Das Eis in der Bai war im Aufbrechen begriffen und am Lande war das Wasser an den meisten Stellen bereits eisfrei; sehr viele Schollen von zweijährigem Eise waren darunter, ein sicheres Zeichen, daß die Bucht im Jahre 1869 nicht ganz eisfrei gewesen war.

Am 18. Juli Morgens kamen wir an Bord zurück. Die „Germania" war jetzt vollkommen segelfertig und dampfte am 22. Juli Morgens nordwärts. Bei Cap Philipp Broke wurde geankert, um vorerst vom Berge aus den Zustand des Eises weiter nordwärts zu recognosciren. Ein Kanal längs dem Landeise war wieder vorhanden; er schien sich ziemlich weit nach Norden zu erstrecken. Leider trat aber jetzt ein unvermutheter Umstand ein, der schließlich einen wesentlichen Einfluß auf die Entdeckungen des Sommers ausgeübt und zum frühzeitigen Rückzuge aus dem Eise gezwungen hat.

Die Röhren des Dampfkessels fingen nämlich an bedenklich zu lecken; es war klar, daß über kurz oder lang der Kessel gänzlich unbrauchbar werden mußte. Ohne Dampfkraft aber — das hatten wir zur Genüge kennen gelernt — waren an dieser Küste, wo im Sommer größtentheils Windstille herrscht, nur geringe Entdeckungen in der kurzen Zeit der Schifffahrt zu

Digitized by Google

machen. Vorläufig wurden die Röhren wieder reparirt und wir dampften weiter. In einem engen Kanal zwischen dem Landeise und dem Packeise aufwärts fahrend, erreichten wir die Breite 75° 29′ N. Br. dicht am Nordostcap der Insel Shannon. Hier wurde unser weiteres Vordringen durch dieselbe Eisschranke gehindert, die wir im vorigen Jahre angetroffen hatten. Das schwere Eis, überhaupt viel höher, als bei den Pendulum-Inseln, hing jetzt mit dem Landeise zusammen und zeigte auch keine Andeutung eines nahe bevorstehenden Aufbruchs. Von einem etwa 500 Fuß hohen Berge der nahen Insel bemerkten wir nach Norden nur festes Eis und eine starke Strahlenbrechung ließ uns auch im Osten des vorliegenden hohen Landes (76° N. Br.) nur Eis erkennen. Bloß ein einziger schmaler Wasserstrich war an der Südseite dieses Landes sichtbar. Wir lagen mehrere Tage am Landeise, ohne daß sich die geringste Bewegung in demselben zeigte. Unsere Bucht setzte sich mittlerweile mit einem eingetretenen Südwinde so voll Schollen, daß wir nahe daran waren, gänzlich vom Eise eingeschlossen zu werden. Bei Windstille bildete sich bereits wieder junges Eis; der Sicherheit des Schiffes wegen, mußten wir zurück. Es wurde deshalb gänzlich von weiterem Vordringen nach Norden abgesehen, da wir bis 77° hätten durcharbeiten müssen, ohne eine einzige neue Entdeckung machen zu können, da ferner der Dampfkessel leicht völlig unbrauchbar werden konnte und dadurch das Schiff aller Wahrscheinlichkeit nach im Eise gefangen gehalten worden wäre. Unter solchen Umständen ging die einstimmige Meinung sämmtlicher Herren der Expedition dahin, daß die fruchtlosen Versuche, nach Norden vorzudringen, aufgegeben werden müßten und lieber die Jahreszeit auszunutzen wäre, um nach Süden zu vielleicht noch werthvolle Entdeckungen zu machen. Am 30. Juli dampften wir im dichten Nebel südwarts, immer am Landeise entlang fühlend und bisweilen einige Ketten von Schollen durchbrechend.

Am 3. August ward südlich vom Cap Broer Ruys geankert; neue Forschungen am Lande begannen und es wurde, da das Eis südlich und westlich noch fest lag, vorläufig am 6. August eine Bootfahrt unternommen, um die Mackenzie-Einfahrt zu erforschen. Diese Einfahrt existirt indeß nicht, es ist nur ein flaches Thal vorhanden nnd das auf der Karte als Insel angegebene Bennet hängt mit dem Lande zusammen. Auf dem Flachlande waren zahlreiche Renthiere, die so wenig scheu waren, daß fünf Stück in kurzer Zeit geschossen wurden. Von einem Berge aus entdeckten wir südlich und westlich von Bennet eine beträchtliche Anzahl schwimmender Eisberge, die aus einem großen Fjorde zu kommen schienen. Wir fuhren deshalb am nächsten Tage mit dem Boote um Bennet bis nach Cap Franklin, woselbst das Landeis noch fest lag, so daß wir lagern mußten. Die Besteigung einer Anhöhe zeigte uns den vermutheten Fjord und belehrte uns, daß das Innere desselben eisfrei sei. Es wurde deshalb beschlossen, das Boot am nächsten Morgen über das Eis zu ziehen und weiter vorzudringen. In der Nacht brach indeß alles Eis los und setzte sich nach Osten in Bewegung. Die Besteigung eines über 4000 Fuß hohen Berges durch

Digitized by Google

Oberlieutenant Payer und Dr. Copeland zeigte, daß die Ausdehnung des Fjordes eine viel zu große sei, um mit Booten denselben auch nur einigermaßen zu erforschen. Wir mußten das Schiff selbst hineinbringen; einmal durch das treibende Eis durchgedrungen, hatten wir dann im Fjord selbst vollkommen freies Wasser und konnten unbehindert zwischen den Eisbergen weiter dampfen. Es wurde demnach sofort an Bord zurückgekehrt und Dampf aufgemacht. Der Kessel war wieder nothdürftig reparirt worden und wir konnten mit 40 Pfund Druck vorwärts dampfen. Das Landeis wurde ohne Schwierigkeit durchbrochen und nun zwischen den Eisbergen immerfort westwärts gedampft. Je weiter wir eindrangen, desto milder wurde die Temperatur und desto wärmer das Wasser; die Scenerie war großartig, wie in den Alpen. Ein unbekanntes Land, das wirkliche Innere von Grönland, eröffnete sich immer schöner und imposanter unseren staunenden Augen. Zahlreiche Gletscher, Cascaden, Sturzbäche kamen von dem immer höher und höher ansteigenden Gebirge herunter. Weiter im Norden wurde ein ungeheurer Gletscher entdeckt, der sicher eine große Anzahl der Eisberge lieferte; wir dampften weiter nach Westen und Westsüdwesten, da sich hier immer mehr Verzweigungen des Fjordes zeigten; ein Ende war noch nirgends abzusehen. Der Kessel versagte nach 24stündiger Thätigkeit abermals den Dienst, so daß wir gezwungen waren, unter einem Gletscher, der etwa 1000 Fuß über dem Meeresspiegel sein Ende erreichte, zu ankern.

Sofort begannen Gletscherfahrten und Bergbesteigungen; alle zur Erforschung des Landes nöthigen Arbeiten wurden unternommen; Oberlieutenant Payer, Dr. Copeland und Peter Ellinger bestiegen über den großen Gletscher einen 7000 Fuß hohen Berg. Von hier aus wurde gesehen, daß die Fjordverzweigung überall noch unbegrenzt fortging. Berge im Innern, die auf etwa 32° W. L. liegen, wurden bis 14000 Fuß hoch gemessen; die ganze Umgebung ward gezeichnet und aufgenommen, Gletschermessungen wurden angestellt u. s. w.

Der Kessel war während dieser Zeit wieder nothdürftig hergerichtet, mehrere Röhren wurden durch Verankerung außer Thätigkeit gesetzt und es war augenscheinlich, daß wir die Dampfkraft in sehr kurzer Zeit ganz würden entbehren müssen. Unter solchen Umständen und bei der schon etwas vorgerückten Jahreszeit wäre das ganze Unternehmen leichtsinnig aufs Spiel gesetzt worden, wenn wir noch weiter hätten vordringen wollen. Versagte der Kessel im Fjord, über 70 Seemeilen von der nächsten Außenküste, so würden wir wahrscheinlich gezwungen worden sein, einen zweiten Winter im Fjord zu verweilen. Mit Segeln wären wir schwerlich zu rechter Zeit herausgekommen, da im Fjord während des Sommers größtentheils Windstille herrscht.

Die Rückreise wurde beschlossen, bei Cap Broer Ruys zum letzten Male geankert, der Kessel noch einmal ordentlich nachgesehen; vom Berge aus sahen wir, daß das Packeis, obgleich schon wieder näher an der Küste,

Digitized by Google

doch lose genug lag, um hindurchdampfen zu können. Bis 16 Grad dampften wir ungehindert trotz dichten Nebels zwischen den Eisfeldern hindurch, stießen hier aber auf dichtes Eis. Wir mußten durch eine Kette von Schollen brechen, bis das Wasser wieder etwas freier wurde; dies war die letzte Anstrengung des Kessels. In Strömen stürzte das Wasser aus den Röhren; der Dampf mußte rasch abgelassen werden und das Feuer ging aus.

Der übrige Theil der Reise war unter Segeln zurückzulegen. Noch ein schwerer Sturm im Eise, große Anstrengungen für das Schiff, welches sich hier aufs beste in Bezug auf seine Stärke und Solidität bewährte, einige Gefahren; dann erreichten wir am 24. August Abends in 72° N. Br. und 14° W. L. das offene Meer.

In den nächsten Tagen wurden bei dem windstillen Wetter einige genaue Tiefseelothungen bis 1300 Faden angestellt; die Absicht war zwischen Island und Faröer einerseits und den Shetlands-Inseln andererseits durchzugehen, um auf dieser Fahrt noch umfassende Lothungen und Tiefsee-Temperaturmessungen vorzunehmen. Heftige und anhaltende Stürme, die bis zur Weser dauerten, verhinderten die Lothungen und beschränkten die Temperaturmessungen, von denen indeß einige sehr interessante Resultate ergaben.

Vor Helgoland ließen wir vergebens Raketen steigen, um einen Lootsen zu rufen; unerklärlich war es uns, daß von anderen Schiffen, die wir nicht erkennen konnten, mit Raketen geantwortet wurde. Am 11. September früh kam Wangeroge in Sicht; vor Wangeroge war die Schlüsseltonne, das äußerste Seezeichen für die Wesereinfahrt, räthselhafter Weise nicht zu entdecken, das Leichtschiff und die Wangeroger Barken fehlten. Wir konnten diese Erscheinung nicht deuten; in der Außenjade sahen wir die Masten eines großen Schiffes und richteten dorthin unsern Curs. Näher kommend gewahrten wir, daß wir die Fahrzeuge einer Kriegsflotte vor uns hatten; die Flagge war noch nicht zu erkennen; wir fürchteten einen Feind vor dem Jadehafen zu finden. Ein Kanonenschuß zwang zum Beidrehen; Offiziere unserer Marine kamen heran und nun erfuhren wir staunend und jubelnd die großartigen Ereignisse der letzten Monate.

Wir erhielten Dampfer und Lootsen für die Weser und erreichten Abends 6½ Uhr Bremerhafen, das wir vor 453 Tagen verlassen hatten.

Digitized by Google

Ueber den Ortswechsel der meteorologischen Pole.*)

Von Dr. A. v. Wojeikoff.

Die Vorstellung von zwei meteorologischen Polen im Winter, einem asiatischen und amerikanischen, wird ziemlich allgemein von den Meteorologen angenommen. Es ist aber kaum möglich sich vorzustellen, daß die Stelle des höchsten Druckes und der niedrigsten Temperatur jeden Winter an denselben Stellen zu finden sei. Amerikanische Polarreisende haben an den kältesten Stellen des dortigen Archipels oft erstaunlich verschiedene Temperaturen gefunden und in Asien verhält es sich ebenso. Jakutsk hat von allen bekannten Orten den kältesten December und Januar, und auch dort steigt das Thermometer oft über —25° C., während in Westsibirien strenge Kälte herrscht. So wurde in Barnaul (Mitteltemperatur des Januar —19,4 C.) eine Kälte von —55° C. am 17. December 1860 beobachtet, in einem zehnjährigen Zeitraume an fünf Monaten unter —50° C. Temperaturen, welche selbst in Jakutsk und in der amerikanischen Polargegend nicht jeden Winter vorkommen. Im Januar 1847 hatte Jakutsk eine Mitteltemperatur von —35,4° C., Berezof aber —34,7° C. während die vieljährigen Mittel —40° C. und —24° C. sind.

Die ungewöhnliche Winterkälte der Jahre 1867 und 1868 gewährt uns die Möglichkeit, einen derartigen Fall näher zu betrachten. Am 23. Januar 1868 sehen wir ein rasches Steigen des Barometers in Nord- und Centralrußland, ebenso in Norwegen, im Nordwesten ist der Polarstrom schon als NO durchgedrungen, während im Süden und Osten noch SW und W vorwaltet, mit hoher Temperatur. Den 24. und 25. entwickeln sich die Verhältnisse weiter, in Wardö ist schon am Morgen des 25. das barometrische Maximum, in Baltischport und Mitau am Mittag desselben Tages; es ist ein Polarstrom von ungewöhnlicher Heftigkeit auch über Centralrußland hereingebrochen; Windrichtung zwischen N und NO in Wologda, Kostroma, Wiatka, Kasan, Simbirsk, Pensa, Tambov, Woronesch, und überall im Süden und Südwesten. Zu Baltischport, Petersburg und Dorpat herrscht aber schon O, in Wardö sogar S, dabei außerordentlich tiefe Temperaturen, in Baltischport am offenen Meere 30,0, in Kostroma und Perm unter — 37,0, in Bogoslowsk sogar —53,5.

Den 26. ist eine Aenderung eingetreten; während im Westen sich die Verhältnisse regelmäßig entwickeln, in Petersburg ein barom. Maximum bei — 37,9 und SO eintritt, in Dorpat bei —36,2 und O, hat der Wind östlich von 55° Ferro von NO nach NW umgeschlagen, wobei dieser NW nicht ein Uebergangswind wie gewöhnlich, sondern der ausgesprochenste Polarstrom ist. Es kommen in Centralrußland Temperaturen vor, wie nie zuvor, in Moskau —42,5, in Kursk —41,2, also weit unter dem Gefrierpunkt des Quecksilbers, bei Moskau erfroren fast alle Aepfelbäume

*) Entnommen der Zeitschrift der österr. Gesellsch. f. Meteorologie 1870, Nr. 18.

Digitized by Google

bis auf die Wurzel, bei 50—60jährigen Ahornbäumen war die Krone bis auf 2—3 Meter vom Erdboden erfroren, nur die Gebüsche litten nicht, wegen der sehr hohen Schneedecke. Die Windrichtung ist von N bis NW und W in Wologda, Kostroma, Nijny-Novgorod, Kasan, Simbirsk, Pensa, Tambov, Woronesch, Bjosan, Moskau, während sie im Westen und Südwesten NO bleibt, wie in Mohilew, Wilna, Mitau, Kiew, Smolensk, Odessa, ebenso wie an den vorigen Orten, mit steigendem Barometer. Wie ist dies zu erklären? Am einfachsten dadurch, daß die Stelle der niedrigsten Temperatur, welche noch am 25. in Sibirien zu suchen war, am 26. rasch in das europäische Rußland vorrückte und am 27. und 28. eine noch südlichere Lage hatte, als vorher, so daß die Windrichtungen an diesen Tagen immer mehr gegen W sich neigen, bei andauernder strenger Kälte und hohem Barometer. Dabei ist zu bemerken, daß der kalte Strom sich vorzüglich nach Süd und Südost wendet, ebenso wie es gewöhnlich in Asien im großartigen Maßstabe geschieht. Der Aequatorialstrom (Antipassat) ist schon im Westen durchgedrungen, in Tromsoe und Wardoe den 27. SW und S, er drängt den kalten Strom nach SO, und den 29. ist er auch überall in Süd- und Centralrußland herrschend, schon als SW, während in Südosten (Orenburg, Fort-Perovsky, Zlatouste ꝛc.) nun erst große Kälte anfängt. Das Durchdringen des SW-Stromes ist außerordentlich heftig, in Petersburg ist die mittlere Windstärke am 29. 23,03 englische Meilen in der Stunde, während das Monatsmittel 4,75 beträgt, das Barometer sinkt um 21 Millimeter in 24 Stunden, in Baltischport sogar um 21,5 Millimeter in 17 Stunden (vom Mittag des 28. zum Morgen des 29.), auch weiter im Innern stürmt es, aber später, meist den 1. und 2. Februar.

Die bedeutende Temperaturerniedrigung am 31. Januar, 1., 2. und 3. Februar 1867 ist analog verlaufen, der einzige Unterschied ist, daß im Westen und im Centrum gleich nach dem barom. Maximum am Abend des 1. und Morgen des 2. eine plötzliche Erniedrigung eintrat; vor und während der größten Kälte herrschten in Moskau, Kostroma, Wiatka, Wologda, Pensa, Saratov, Simbirsk, Samara, Kosmodemiansk, ja sogar in Archangel und Petrosawodsk N und NW vor, im Westen ebenso wie im Jahre 1868, SO, O und NO. Die Stelle des höchsten Druckes und der niedrigsten Temperatur scheint mehr im NW gelegen zu haben, als im Jahre 1868, in Centralrußland waren die Temperaturen nicht so niedrig, die Kälte zog sich mehr nach O und SO, so daß Kosmodemiansk, Perm, Simbirsk, Lugan ꝛc. tiefere Minima hatten, als in 1868, und endlich zog die Kälte auch nach Osten, in Bogoslowsk —45,6 am 3. bei O, in Orenburg —40,9 am 2. bei W, u. s. f.

Im März 1860 war die Temperatur in ganz Europa unter dem Mittel*), ebenso auch in Nordasien bis nach Japan hinein. Die größte Kälte herrschte in der Gegend des oberen Irtysch, in Semipalatinsk

*) Dove, Klimatologische Beiträge, II, S. 168—173.

Digitized by Google

Mitteltemperatur des März: —18,12, während das mehrjährige Mittel in Jakutsk nur —18,0 beträgt. Nach allen Seiten hin war die Temperatur höher, sogar in Nordosten, in Barnaul. Im europäischen Rußland herrschte der SO mit großer Beständigkeit als Polarstrom vor, an vielen Orten kamen gar keine Windrichtungen aus N und W, wobei die mittlere Windrichtung sich umsomehr nach N richtete, je südlicher ein Ort lag, so haben wir z. B.:

Mittlere Windrichtung.

im Norden		im Süden	
Hammerfest	S 13° O	Lugan	N 70° O
Archangel	S 36° O	Nijne-Tschirsk	N 71° O
Petersburg	S 28° O	Nikolajew	N 79° O
Bolachna	S 68° O	Odessa	S 83° O
Kosmodemiansk	S 37° O	Poltawa	N 80° O
Glasow	S 17° O	Woltschansk	S 83° O
Urschum	S 23° O		

Eine Uebereinstimmung, wie sie nur irgend möglich ist; wenn wir das Mittel ziehen, haben wir für die nördlichen Orte ein Mittel von S 32° O, für die südlichen N 82° O.

Diese drei Fälle zeigen deutlich, daß der meteorologische Pol der alten Welt sehr weit nach Süden und Westen rücken kann, jedoch ist es sehr wahrscheinlich, daß dabei nicht ein, sondern zwei oder mehrere Pole existiren. Solche ungewöhnliche Zustände dauern meistens nicht lange, und Europa hat dann Winter mit sehr niedrigen Minima, häufigen Temperaturwechsel u. s. w., während in anderen Wintern, wo wahrscheinlich der Pol sich auf lange Zeit in Ostsibirien festsetzt, und von dort Europa überweht, eine sehr niedrige Mitteltemperatur ohne tiefe Minima herrscht. Die Kälte wird dann nicht aus der Nähe bezogen, die Polarluft erwärmt sich schon auf dem langen Wege von mehr als tausend Meilen. Ein ausgesprochenes Beispiel eines solchen Monats ist der Januar 1848, wo überall in Europa eine sehr tiefe Mitteltemperatur, ein sehr beständiger Polarstrom, aber keine sehr tiefen Minima herrschten, in Central- und Südrußland kaum über —20, was auch in ziemlich warmen Wintern vorkommt, während die Mitteltemperatur in Astrachan und Lugan unter —14° R. war. Ein solches Beispiel ist in Europa selten, es erinnert eher an die Verhältnisse Ostasiens, wo im Winter der Polarstrom als NW fast constant herrscht aber sehr niedrige Temperaturen selten vorkommen. Die Pole muß man sich wohl als immerwährend wandernd denken, wobei es freilich Orte der Erdoberfläche gibt, wo sie alljährlich und lange verweilen, andere aber, die nur selten das Glück haben, den Centralpunkt der atmosphärischen Circulation zu besitzen. Diese Beweglichkeit der Pole kann störend einwirken, wenn man aus einer thermischen Windrose Schlüsse ziehen will, so z. B. wollte man eine Windrose von Moskau berechnen, wobei die Kälteperiode der Jahre 1867 und 1868 eingeschlossen wäre, so würde der NW eine sehr niedrige Temperatur bekommen, und eine

Digitized by Google

lange Periode wäre nöthig, um diesen störenden Einfluß zu eliminiren, denn der NW ist kein häufiger Wind. Die Windrosen sibirischer Orte zeigen überhaupt bedeutende Anomalien (so z. B. ein Temperaturminimum bei NW. in Barnaul) wahrscheinlich wegen dieser Ursache.

Daß in Amerika ähnliche Fälle einer bedeutend südlichen Lage und schnellen Ortwechsels der Pole vorkommen, ist nicht zu bezweifeln, bei den großen Wetterstürzen, die dort vorkommen, und alles übersteigen, was Europa und Asien ähnliches bietet. Zu einer solchen Untersuchung genügen aber die Monatmittel nicht, man muß auf die Detailbeobachtungen zurückgehen, und diese standen mir nicht zu Gebote.

Die Fettschildlaus von Yucatan.

Die unermüdlichen Forschungen europäischer und amerikanischer Gelehrten, die mit Aufopferung von Bequemlichkeit des Lebensgenusses und oft selbst der Gesundheit die noch weniger bekannten oder noch ganz undurchforschte Theile der Erde bereisen, haben schon die reichsten Früchte getragen und versprechen eine von Jahr zu Jahr wachsende Vermehrung unserer Kenntnisse in Betreff der verschiedenen Naturgegenstände. Aber so wenig wie der Gelehrte in seinem Laboratorium oder am Schreibtisch nur für das materielle Wohl der Menschheit arbeitet, so wenig beschränkt sich der Reisende auf das Sammeln von unmittelbar nützlich werdenden Gegenständen. Der praktische Nutzen kann nachfolgen, er ist aber nicht Selbstzweck der Forschung.

Um so erfreulicher ist es, wenn der Zeitraum zwischen der wissenschaftlichen Kenntniß und der praktischen Verwendung sich abkürzt. v. Reichenbach's Destillationsprodukte des Holzes erforderten Jahrzehnte, um in die Praxis weltbestimmend einzugreifen; die Derivate des Anilin eroberten im Sturmschritt die ausgedehnteste technische Verwendung.

Aus der Classe der Insekten kennt man viele tausende in den verschiedenen Erdtheilen, aber kaum ein halbes Dutzend derselben ist für uns von unmittelbarem praktischen Nutzen. Und doch werden unsere Reisenden nicht müde, immer und immer wieder neue Arten zu sammeln und sie aus den entlegensten Gegenden zur weiteren Erforschung in die Heimath zu senden.

Unter diesen ist nun ein Insekt, das in den letzten Jahren entdeckt wurde und ähnliche vortheilhafte praktische Verwendung verspricht, wie die Cochenilleschildlaus, aber nicht wie diese als Farbematerial, sondern als Lieferant eines fett- oder wachsartigen Products.

Es ist dies die Rien von Yucatan, deren zoologische Eigenschaften und genauere Einreihung in das System der Neuheit der Entdeckung wegen

Digitized by Google

noch nicht möglich war, die aber wahrscheinlich mit der Cochenilleschildlaus verwandt ist.

Schon in früher Zeit verstand der hochbegabte eingeborene Mayastamm aus diesem Insekt ein Fett zu gewinnen, und obgleich dieses den einwandernden Spaniern nicht unbekannt blieb, so behielten doch die Mayas und ihre Abkömmlinge als Geheimniß nicht nur die Gewinnung des Rohmaterials, sondern auch seine Verwendung zu häuslichen und technischen Zwecken.

Victor Blöde, technischer Chemiker in Newyork hat das Nien, wie auch das Fett des Insekts genannt wird, untersucht und darüber Folgendes mitgetheilt:

Das Nien von Yucatan ist eine gelblichbraune fettige Masse, die einen eigenthümlichen öligen Geruch hat. In ihren allgemeinen Eigenschaften scheint sie nahe verwandt dem Schweineschmalz. Auf Reactionspapier wirkt sie weder sauer noch alkalisch, wird aber leicht durch die Einwirkung der Luft sauer. Ihr Schmelzpunkt liegt bei ungefähr 54°C., doch ist sie geschmolzen, so bleibt sie in einem halbflüssigen Zustand, auch wenn sie bis zu 27—30°C. abgekühlt wird. Bis unter den Gefrierpunkt abgekühlt wird das Nien hart und spröde. Sein specifisches Gewicht im dicken schmalzartigen Zustand bei gewöhnlicher Temperatur ist etwa 0,92.

In Bezug auf Lösungsmittel verhält es sich wie anderes thierisches Fett. Nicht löslich in kaltem oder warmem Alkohol löst es sich leicht in Aether, mit welchem es eine gelbe, ölige Flüssigkeit bildet. In Terpentinöl löst es sich leicht und hat diese Lösung die vorzügliche Eigenschaft, besonders geeignet zur Darstellung werthvoller Oelfarben zu sein. Ueberhaupt muß das Nien unter die trocknenden Oele gerechnet werden, obgleich es den Sauerstoff viel langsamer absorbirt als andere Oele dieser Classe. Auch wird dieses Trocknen nicht wesentlich beschleunigt durch Kochen mit Bleiglätte. Das Nien ist das erste oder nahezu das erste thierische trocknende Fett. Es enthält, wie die anderen animalischen Fette, eine specifische Fettsäure von stechendem Geruch, die Blöde Niensäure nennt. Doch ist seine chemische Zusammensetzung wenig von der anderen thierischen Fettes verschieden und finden sich auch die gewöhnlichen Fettsäuren darin vor. Trotzdem ist es schwer zu verseifen; der stärkste Salmiakgeist wenigstens bewirkt keine Verseifung und selbst wenn dieser mehrere Tage auf das Fett wirkt, so entsteht keine Emulsion, wohl aber geht die gelbe Farbe mehr in roth über — eine Aenderung, die nur der Farbestoff, ähnlich dem der Curcuma, erleidet. Auch mit Pottasche verseift sich das Nien nur langsam und unvollständig und ist dazu eine concentrirte Lauge nöthig. Mit starker Natronlauge bildet es nach langem Kochen eine starke Lauge. Bleiseife entsteht erst nach stundenlangem Kochen mit Glätte und ist doch nur sehr unvollkommen.

Zu 120—180°C. erhitzt, bleibt eine zähe biegsame firnißartige Masse zurück, die nicht mehr in Terpentinöl löslich ist und auf weite Grenzen hin weder durch Hitze noch Kälte verändert wird.

Digitized by Google

Wird ein Stück dieses gelatinösen, durch Hitze gewonnenen Nien auf ein Stück Porzellan gebracht, mit Terpentinöl befeuchtet und entzündet, so zeigt sich eine andere Besonderheit, denn wird die Platte schwach geneigt, so fließt ein dickes gelbes harziges Oel aus demselben, welches starke Adhäsion zeigt, ganz ähnlich einer dicken Kautschuklösung. Doch trocknet diese Masse nicht und behält ihren halbflüssigen Zustand einige Tage hindurch.

Daß die Lösung des Nien in Terpentinöl wenige Tage lang in dünner Schicht der Luft ausgesetzt die Eigenschaft eines Harzfirnisses erlangt, wird voraussichtlich die hauptsächliche Ursache einer technischen Verwendung, denn die Firnißschicht ist sehr elastisch und doch dabei hart, und durch das Nien den meisten anderen Harzen überlegen. In Bezug auf Oelfarbendarstellung kann es aber kein besseres Material geben. Die Terpentinlösung des Nien erhöht den Glanz der Farben und dabei trocknet sie rasch. Aber auch zur Darstellung wasserdichter Zeuge kann das Nien s. Z. von Wichtigkeit werden; ein Stück schwedischen Filtrirpapiers mit der Lösung des Nien in Terpentinöl befeuchtet, läßt keinen Tropfen Wasser mehr durch, selbst wenn dieses Tage lang darin stehen bleibt. Das beste Mittel des Wasserdichtmachens wäre wohl, mit dem Nien im geschmolzenen Zustand das Gewebe zu tränken und dieses dann in einer besonderen Heizkammer einer hohen Temperatur auszusetzen, um das Nien zu gelatiniren. Dadurch wird ja das Nien nicht in Wasser allein, sondern in den meisten Lösungsmitteln unlöslich. Wenn, wie behauptet wird, das Nien in unbegrenzten Mengen zu bekommen ist, so wird es ohne Zweifel über kurz oder lang von großem commerciellen Werth sein.

Das Insekt, das dieses werthvolle Fett liefert, ist etwa 1 Zoll lang und etwa 1/4 Zoll breit. Nur ungeflügelte Thiere sind bis jetzt bekannt geworden, die also wohl Weibchen waren. Sie leben auf einer Art Anacardien (Spondias), wozu der Mangofruchtbaum gehört, von welchen eine bis zwei Species im ganzen tropischen Amerika, sowie im ganzen westindischen Archipel gezogen werden. Das darauf lebende Insekt ist gelb, aber eingehüllt in ein dichtes feines, seidenartiges, weißes Gewebe, welches wie ein Cocon als Schutz zu dienen scheint.

In der Regenzeit ist die Haupternte, also zwischen April und September. Das Fett aus den Thieren wird dann in der leichtesten Art dadurch gewonnen, daß man sie an der Luft trocknet und auskocht. Seither haben die Indianer und Mestizen der Halbinsel, namentlich die Bewohner von einem bis zwei Dörfern in der Nachbarschaft von Yzmel fast ausschließlich davon Gebrauch gemacht, um Farben damit zu mischen, welche zu Verzierungen von Haushaltgeräthen dienen (Trinkschalen von Crescentia cujete) oder um einen Firniß daraus zu bereiten. Doch findet sich diese Verwendung des Nienfettes auch in anderen Theilen des tropischen Amerika. So sollen namentlich die Indianer und Mischlinge in der Nachbarschaft von Veracruz die Mayas in geschmackvoller äußerer und innerer Bemalung von Trinkgefäßen weit übertreffen. Von diesen bescheidenen Produkten der Indianerindustrie wäre es nur ein kleiner Schritt zur aus-

Digitized by Google

gedehnten Fabrikation von mit Nienfarben bemalten Gegenſtänden aus Papiermaché, ähnlich den bewundernswürdigen Gegenſtänden japaniſcher Induſtrie.

Aber auch in den Apothekerläden Yucatans wird das Nien als Drogue geführt und beſonders als äußerliches Mittel und als Pflaſtermaterial verwendet.

Da das Thier auf einem allgemein verbreiteten Fruchtbaum lebt und dieſer leicht beliebig zu vermehren iſt, da auch die Arbeit des Sammelns und der Fettgewinnung von Weibern und Kindern leicht ausgeführt werden kann, ſo iſt zu erwarten, daß nun, wo allgemein auf dieſes werthvolle Material aufmerkſam gemacht wurde, eine ausgedehntere Nachfrage auch eine vermehrte Production und einen beſtimmten Marktpreis des Stoffes zur Folge haben wird. O. B.

Der Menſch und die Geſetze der großen Zahlen.

Studien zur anthropologiſchen Statiſtik und ſocialen Phyſik.

(Schluß.)

Quetelet nennt Neigung zum Verbrechen, die, alle Menſchen gleich vorausgeſetzt, größere oder geringere Wahrſcheinlichkeit, ein Verbrechen zu begehen. Bei Unterſuchungen dieſer Art erhebt ſich eine Schwierigkeit, deren ſchon Alphons de Candolle 1830 gedachte. Unſere Beobachtungen können ſich nämlich nur auf eine gewiſſe Anzahl bekannt gewordener Verbrechen beziehen; die wahre Geſammtzahl der überhaupt begangenen Verbrechen wird uns aber ſtets unbekannt bleiben; dieſe Schwierigkeit würde, wie Quetelet richtig bemerkt, alle Unterſuchungen, welche hierhin gehören, völlig illuſoriſch machen, wenn wir nicht nothwendigerweiſe ſtillſchweigend vorausſetzten, daß ein faſt unveränderliches Verhältniß zwiſchen den bekannt gewordenen und verurtheilten Verbrechen und der Anzahl der überhaupt begangenen Verbrechen beſteht. Zur Unterſuchung der „Neigung zum Verbrechen“ in Frankreich hat ſich Quetelet der Generalberichte der Juſtiz-Adminiſtration dieſes Landes bedient. Es ergaben ſich auf dieſem Wege die in der folgenden Tafel zuſammengeſtellten Reſultate:

Frankreich (Jahrgänge)	Zahl der Angeklagten die wirklich anweſend waren	Verurtheilte	Zahl der Bewohner auf 1 Angeklagten	Zahl der Verurtheilten auf 100 Angeklagte
1826	6988	4348	4557	62
1827	6929	4236	4593	61
1828	7396	4551	4307	61
1829	7373	4475	4321	61
1830	6962	4130	4576	59
1831	7607	4098	4281	54

Digitized by Google

Frankreich (Jahrgänge)	Zahl der Verbrecher gegen Personen	Zahl der Verbrecher gegen Eigenthum	Verhältniß zwischen den Zahlen dieser beiden Gattungen
1826	1907	5081	2,7
1827	1911	5018	2,6
1828	1844	5552	3,0
1829	1791	5582	3,1
1830	1666	5296	3,2
1831	2046	5560	2,7

Im jährlichen Durchschnitt kommt demnach in Frankreich 1 Angeklagter auf 4400 Bewohner. Die statistischen Untersuchungen in Belgien ergaben für dieses Land jährlich 1 Angeklagten auf 5031 Bewohner.

Suchen wir den Einfluß der Bildung, des Standes, des Klimas ꝛc. auf die „Neigung zum Verbrechen" kennen zu lernen, so gibt hierfür Quetelet ebenfalls Tafeln, deren Studium höchst interessante Aufschlüsse gewährt. Die folgende Tabelle bezieht sich auf Frankreich.

Bildungsgrad der Angeklagten	1828 und 1829 Verbrechen gegen		Zahl der Verbrechen gegen Eigenthum auf 1 Verbrechen gegen Personen	1830 und 1831 Verbrechen gegen		Zahl der Verbrechen gegen Eigenthum auf 1 Verbrechen gegen Personen
	Personen	Eigenthum		Personen	Eigenthum	
nicht lesen und nicht schreiben	2072	6619	3,2	2134	6785	3,1
etwas lesen und schreiben	1001	2804	2,8	1033	2840	2,8
gut lesen und schreiben	400	1109	2,8	8	1047	2,6
höhere Bildung	80	206	2,6	135	184	1,5
Total	3553	10736	3,0	3710	10856	2,9

Die größere Anzahl der Verbrechen gegen Personen (1830 u. 1831) von Seiten solcher, die eine höhere Bildung empfingen, ist auf Rechnung der Revolution von 1830 zu setzen.

Untersucht man den Stand der Angeklagten, so gibt für die Jahre 1829—31 hierüber die folgende Zusammenstellung Auskunft.

Klasse	1829	1830	1831
1) Land-, Feld- und Minenarbeiter	2453	2240	2517
2) Holz-, Leder-, Eisen- und Baumwollen-Arbeiter .	1932	1813	1985
3) Bäcker, Fleischer, Brauer ꝛc.	253	225	272
4) Hutmacher, Schneider, Tapezierer ꝛc.	327	309	300
5) Banquiers, Wechselagenten, Kaufleute ꝛc.	467	455	425
6) Lastträger, Fuhrleute, Schiffsleute ꝛc.	289	310	327
7) Wirthe, Dienstboten ꝛc.	830	848	320
8) Künstler, Studirende, Notare, Advocaten, Mediciner, Militairs, Rentiers ꝛc.	449	374	391
9) Bettler, Schleichhändler, öffentl. Frauenzimmer ꝛc.	373	388	469
Total	7373	6962	7006

Unterscheidet man bei jeder der angeführten 9 Klassen die Verbrechen gegen Personen, so ergeben sich hierfür auf 100 Angeklagte der

Digitized by Google

1.	Klasse	32
2.	„	21
3.	„	22
4.	„	15
5.	„	15
6.	„	26
7.	„	16
8.	„	37
9.	„	13

Hiernach weist die 8. Klasse, welche Personen von Bildung einschließt, die wenigsten Verbrechen gegen Eigenthum, aber die meisten gegen Personen auf, während bei der 9. Klasse der umgekehrte Fall eintritt. Eine allgemeine Zusammenstellung der Verbrechen in Frankreich ließ Quetelet zu dem Resultat gelangen, daß in Frankreich im Allgemeinen die Zahl der Verbrechen gegen das Eigenthum von Süd nach Norden zunimmt; besonders die großen Städte, wo ungeheure Reichthümer neben bitterer Armuth aufgehäuft sind und den Leidenschaften Thür und Thor geöffnet ist, heben sich in der Zahl der Verbrechen traurig hervor. Diese Bemerkung erklärt auch die Thatsache, weshalb mehrere der ärmsten Departements Frankreichs die wenigsten Verbrechen aufweisen. In den Niederlanden steht die Zahl der Verbrechen ungleich besser mit dem Bildungsgrade im Verhältniß, was zu dem Glauben veranlaßt, daß dort die Richtung des Unterrichts eine richtigere ist.

Sehen wir uns jetzt die Zahl der Verbrechen in den verschiedenen Theilen Oesterreichs und Preußens an, so ergibt sich nach den Zusammenstellungen und Untersuchungen von Quetelet Folgendes:

Provinzen	Zahl der Bewohner auf 1 Verbrechen gegen Personen	Zahl der Bewohner auf 1 Verbrechen gegen Eigenthum	Verbrechen gegen Eigenthum auf 1 Verbrechen gegen Personen	Zahl der Bewohner auf 1 Schüler	
a) Oesterreich.					
Dalmatien	535	625	0,85	?	
Galizien und Bukowina	3955	1470	2,70	?	
Tyrol	5707	1492	3,82	?	
Mähren und Schlesien	12662	2689	4,71	13	
Inner-Oesterreich (Gratz, Laibach, Triest)	13311	3188	4,21	10	
Unter-Oesterreich (an der Enns)	17130	1382	12,37	10	
Böhmen	18437	1881	9,80	9	
b) Preußen.					
Preußen	22741	639	35,65	451	Zahl d. Schüler auf 1000 Kinder.
Sachsen	27588	697	39,56	491	
Posen	31440	875	35,88	490	
Schlesien	33714	1086	31,04	584	
Westfalen	38436	1045	36,77	525	
Brandenburg	39486	688	57,42	468	
Pommern	92131	1533	60,11	940	

Digitized by Google

Nach dieser Tabelle ergibt sich, daß die Zahl der Verbrechen in Dalmatien, wo das Blut von Völkern des Südens mit jenem der Völker des Nordens vermischt ist, ein Maximum erreicht.

Die verschiedenen Zeiten des Jahres zeigen einen bedeutenden Einfluß auf die Zahl der Verbrechen, wie nachfolgende, von Quetelet zusammengestellte Tabelle beweist, welche sich auf die in Frankreich innerhalb eines Zeitraumes von 3 Jahren begangenen Verbrechen bezieht.

Monat	Verbrechen gegen Personen	Verbrechen gegen Eigenthum	Verhältniß 1827—28	Verbrechen gegen Personen	Verbrechen gegen Eigenthum	Verhältniß 1830—31
Januar	282	1095	3,89	189	666	3,52
Februar	272	910	3,35	194	563	2,90
März	335	968	2,89	205	602	2,94
April	314	841	2,68	197	548	2,78
Mai	381	844	2,22	213	569	2,67
Juni	414	850	2,05	208	602	2,90
Juli	379	828	2,18	188	501	2,66
August	382	934	2,44	247	596	2,41
September	355	896	2,52	176	584	3,32
October	285	926	2,25	207	586	2,83
November	301	961	3,20	223	651	2,95
December	347	1152	3,33	181	691	3,82
Total	4047	11205	2,77	2428	7159	2,94

Diese Tafel weist zuerst die merkwürdige Thatsache nach, daß das Maximum der Verbrechen gegen Personen nahe zusammenfällt mit dem Minimum der Verbrechen gegen das Eigenthum, und zwar in den Sommer; während das Minimum der Verbrechen gegen Personen mit dem Maximum der Verbrechen gegen das Eigenthum zusammen in die Wintermonate fällt. Die Gründe für diese Thatsachen vermag sich Jeder so leicht zurecht zu legen, daß wir uns nicht weiter dabei aufzuhalten brauchen.

In dem Vorhergehenden haben wir den Einfluß betrachtet, welchen das Klima, der Bildungsgrad und der verschiedene Volkscharakter auf die „Neigung zum Verbrechen" ausüben; gehen wir nunmehr dazu über, den Einfluß des Geschlechtes zu untersuchen. Die nachstehende Tafel bezieht sich auf Frankreich.

Jahrgang	Verbrechen gegen Personen			Verbrechen gegen Eigenthum		
	Männer	Weiber	Verhältniß	Männer	Weiber	Verhältniß
1826	1639	268	0,16	4073	1008	0,25
1827	1637	274	0,17	4020	998	0,25
1828	1576	270	0,17	4396	1156	0,26
1829	1552	239	0,15	4379	1203	0,27
1830	1412	254	0,18	4196	1100	0,26
1831	1813	233	0,13	4567	993	0,22
Mittel	1605	256	0,16	4272	1076	0,25

Nach dieser Tafel fallen also unter 100 Verbrechen gegen Personen in Frankreich durchschnittlich 16 dem weiblichen Geschlechte zur Last, wäh-

Digitized by Google

rend von 100 Verbrechen gegen Eigenthum, 25 von Weibern ausgeführt werden. Unterſucht man näher die Natur der Verbrechen, ſo ergibt ſich nach Quetelet für die 4 Jahre vor 1830 Folgendes:

Natur der Verbrechen (Frankreich)	Männer	Weiber	Weiber auf 100 Männer
Kindsmord	30	426	1320
Künſtl. Abortus	15	39	260
Vergiftung	77	73	91
Hausdiebſtahl	2648	1602	60
Elternmord	44	22	50
Brandſtiftung	279	94	34
Kirchendiebſtahl	176	47	27
Verwundung von älteren Blutsverwandten	292	63	22
Diebſtahl	10677	2249	21
Meineid und Verführung dazu	307	51	17
Betrügeriſches Falliment	353	57	16
Mord	947	111	12
Falſchmünzerei, Fälſchung	1669	177	11
Rebellion	612	60	10
Diebſtahl auf öffentlichen Wegen	648	54	8
Verwundungen	1447	78	5
Todſchlag	1122	44	4
Verbrechen gegen die Sittlichkeit	685	7	1
Verbrechen gegen die Sittlichkeit bei Kind. unter 15 Jahr.	585	5	1

Wenn man den Einfluß des Alters auf die „Neigung zum Verbrechen" ſtudirt, ſo erkennt man ſofort, daß dieſer ein ganz bedeutender iſt. In der That, mit den Jahren entwickeln ſich die phyſiſchen Kräfte und erwachen die Leidenſchaften, mit den Jahren nehmen auch beide ab. Wenn aber beim Beginn des Lebens die „Neigung zum Verbrechen" gleich Null oder doch ſehr nahe Null iſt, ſo ſinkt ſie mit dem höchſten Alter keineswegs auf dieſen geringen Stand und zwar in Folge angenommener ſchlechter Gewohnheiten.

Die nachſtehende Tafel bezieht ſich auf die Jahre 1830 und 1831 und den Umfang von Frankreich.

Alter der Individuen	Verbrechen gegen		Verbrechen gegen Eigenthum auf 100 Verbrechen	Angeklagte		Weiber auf 100 Männer
	Perſonen	Eigenthum		Männer	Weiber	
unter 16 Jahr.	27	214	88	211	30	14
16—21 „	394	1888	83	1911	371	19
21—25 „	643	1708	72	1913	438	23
25—30 „	758	1872	70	2185	445	20
30—35 „	662	1741	72	2004	399	20
35—40 „	376	1088	74	1167	297	26
40—45 „	279	725	72	800	204	25
45—50 „	200	643	76	692	151	21
50—55 „	161	426	73	487	100	21
55—60 „	91	245	73	270	66	24
60—65 „	55	147	73	162	40	25
65—70 „	31	100	77	113	18	16
70—80 „	29	58	66	67	20	30
80 u. darüber	6	1	14	6	1	16

Digitized by Google

Untersucht man in ähnlicher Weise auch die Natur der Verbrechen in den verschiedenen Lebensaltern, so bietet hierzu die nachstehende Tafel Gelegenheit.

Natur der Verbrechen (Frankreich 1826—29)	unter 16 Jahr	16—21 Jahre	21—25 Jahre	25—30 Jahre	30—35 Jahre	35—40 Jahre	40—45 Jahre	45—50 Jahre	50—55 Jahre	55—60 Jahre	60—65 Jahre	65—70 Jahre	70—80 Jahre	80 und mehr
Verbrechen geg. d. Sittl. an Kind. unt. 15 Jahr.	4	120	71	96	73	39	34	45	22	18	26	17	21	2
Häuslicher Diebstahl .	54	965	845	766	528	351	249	207	112	56	61	34	14	—
Andere Diebstähle . .	332	2479	2050	2292	1716	1249	1016	707	433	263	190	98	65	10
Verbrechen geg. d. Sittl.	9	155	156	148	99	38	40	27	9	5	3	1	2	—
Elternmord	6	13	12	13	6	3	2	1	4	2	—	—	—	—
Verwundungen . . .	6	180	300	359	219	129	101	95	55	35	23	10	7	1
Todtschlag	15	139	198	275	172	103	84	49	48	30	25	17	9	—
Kindsmord	1	40	99	134	76	44	30	8	7	1	8	4	2	—
Rebellion	5	67	129	156	115	51	51	35	29	16	16	5	5	—
Diebstahl auf öffentl. Straßen	21	80	111	149	107	60	62	46	22	21	8	6	4	—
Mord	10	90	144	203	183	100	104	89	53	32	24	13	15	1
Verwundungen älterer Blutsverwandten . .	2	47	64	73	72	40	30	16	8	2	1	—	—	—
Vergiftung	5	6	17	30	27	15	20	12	6	2	5	4	1	—
Meineid	2	23	46	48	44	42	42	35	23	15	15	11	7	—
Verschiedene Verbrechen	8	86	202	276	312	244	207	185	129	78	75	28	28	2

Als allgemeines Resultat ergibt sich aus den vorstehenden Tabellen, daß das Alter den hauptsächlichsten Einfluß auf die „Neigung zum Verbrechen" hat; letztere scheint sich im Verhältniß zur wachsenden Körperkraft zu vergrößern und erreicht ihr Maximum gegen das 25. Lebensjahr, wo die physische Entwickelung ungefähr schließt. Die intellectuelle und sittliche Entwickelung, welche langsamer vor sich geht, vermindert endlich die „Neigung zum Verbrechen", und zwar nimmt letztere schneller ab, als die physischen Kräfte sich vermindern. Obgleich im Allgemeinen das Maximum der „Neigung zum Verbrechen" auf das 25. Lebensjahr fällt, so gibt es doch gewisse Verbrechen, die ihr Maximum früher oder später erlangen, je nach der Entwickelung gewisser Eigenschaften, die mit den Verbrechen in Verbindung stehen. So wird der Mensch, hingerissen von der Macht seiner Leidenschaften zuerst zum Verbrecher gegen die Sittlichkeit, fast gleichzeitig tritt er seine Laufbahn als Dieb an und diese Neigung zum Diebstahle begleitet ihn fast instinctiv bis zu seinem letzten Athemzuge. Die volle Entwickelung seiner physischen Kraft treibt ihn zu allen Acten der Gewaltthat, zum Todtschlag, zur Rebellion, zum Straßenraube. Später, mit wachsender Ueberlegung wird er heimlicher Mörder und Giftmischer. Noch später, fortschreitend auf der Bahn der Verbrechen, substituirt er die Schlauheit der Stärke und wird Fälscher.

Beim weiblichen Geschlechte, wächst und nimmt die „Neigung zum Verbrechen" fast in denselben Verhältnissen ab wie beim Manne, nur tritt die Epoche des Maximums für das Weib etwas später ein und zwar um das 30. Lebensjahr. Den Einfluß der Jahreszeiten auf die „Neigung zum

Digitized by Google

Verbrechen" haben wir schon oben hervorgehoben. Merkwürdig ist, daß die Bildung einen geringeren Einfluß auf die Verminderung der „Neigung zum Verbrechen" ausübt, als man von vornherein glauben sollte. Inzwischen muß daran erinnert werden, daß man nur zu häufig die eigentliche moralische Bildung mit der Fähigkeit gut lesen und schreiben zu können, zusammenwirft. Auch der Einfluß der Armuth auf die „Neigung zum Verbrechen" tritt nicht prononcirt hervor. Der Mensch wird nicht Verbrecher, weil er arm ist, sondern im Allgemeinen nur, wenn er aus dem Zustande einer gewissen Wohlhabenheit plötzlich in das Elend stürzt und sich nicht mehr diejenigen Genüsse gestatten kann, an die er gewöhnt war.

In dem Maaße, als man in den Rangklassen der Gesellschaft aufwärts steigt, wird die Zahl der verbrecherischen Frauen im Vergleich zu den Männern immer geringer; in den untern Klassen hingegen stellt sich dieses Verhältniß mehr und mehr gleich.

Jahr auf Jahr, sagt Quetelet, sieht man die nämlichen Verbrechen in der nämlichen Reihenfolge auftreten. Alle unsere Beobachtungen verweisen uns darauf, daß in dem Maaße, als wir größere Mengen von Individuen zusammenfassen, der Wille des Einzelnen immer ohnmächtiger erscheint und eine Reihe von Hauptthatsachen vorherrschen, welche von den Ursachen abhängen, nach welchen die Gesellschaft existirt und sich erhält. Inzwischen bin ich weit davon entfernt, zu schließen, daß der Mensch Nichts zu seiner Verbesserung thun könne; ich bin vielmehr der Ansicht, daß er eine moralische Kraft besitzt, welche ihn befähigt, die ihn rings bedrängenden Einflüsse zu verändern. Aber diese Kraft wirkt nur äußerst langsam der Art, daß die Ursachen und Kräfte, welche das sociale System beeinflussen, keinerlei plötzliche Aenderung erfahren können. Wie sie während einer Reihe von Jahren gewirkt haben, so werden sie auch in der nächsten Jahresreihe wirken, vorausgesetzt, daß es nicht gelingt, die einwirkenden Ursachen abzuändern. Es gibt ein Budget, das mit einer erschreckenden Regelmäßigkeit bezahlt wird: es ist dasjenige der Gefängnisse, der Bagno's, des Schaffotts. Dieses Budget zu reduciren, muß das hauptsächlichste Bestreben sein.

Ueber den Zustand der Chemie in Frankreich.

Unter dieser Ueberschrift bringt das 4. Heft, Band 2 der neuen Folge des „Journal für praktische Chemie" einen Artikel aus der Feder seines Redacteurs, Hermann Kolbe, der mit echtem deutschen Freimuthe und wissenschaftlicher Gründlichkeit den gegenwärtigen Zustand der Chemie in Frankreich der Welt darlegt. Wir wollen nicht verfehlen diesen ausgezeichneten Artikel unsern Lesern vorzulegen und möchten wünschen, daß auch rücksichtlich der übrigen Gebiete der Naturwissenschaften die Zustände

Digitized by Google

in Frankreich einmal gründlich beleuchtet würden, wäre es auch nur um gewissen deutschen Gelehrten einmal darüber die Augen zu öffnen, wie verächtlich sie sich selbst dadurch machen, daß sie ihre neuen wissenschaftlichen Arbeiten zuerst voller Devotion der Pariser Academie vorlegen, und glücklich sind wenn derselben in den Comptes rendus gedacht wird, jenen dickleibigen Heften, die im allgemeinen nicht das Papier werth sind auf dem sie gedruckt erscheinen.

Hören wir nun Herrn Kolbe.

„Die Chemie ist eine französische Wissenschaft, sie wurde von Lavoisier unsterblichen Andenkens gegründet.

Mit dieser hochtönenden Phrase beginnt Adolf Wurtz seine Geschichte der chemischen Lehren seit Lavoisier bis auf unsere Tage.

Wir sind in Deutschland an Pariser Uebermuth gewöhnt, aber eine so gewaltige Anmaßung und Ueberhebung, wie fast auf jedem Blatte dieser Schrift entgegentritt, hat doch überrascht, und bei uns Erstaunen und Unwillen wach gerufen, welche nachher einem mitleidigen Bedauern darüber Platz machten, daß die auf wissenschaftlichem Gebiete einst so hoch stehende französische Nation gegenwärtig so weit gesunken ist. Denn wahrlich, eine Nation, welcher man so schmeicheln darf, wie Wurtz es gethan, ist im Niedergange begriffen.

Seit dem Erscheinen genannter Schrift sind nahezu zwei Jahre verflossen, und man darf es wohl als einen Beweis unserer Nachsicht und Langmuth ansehen, daß außer einer kleinen Bemerkung von Fittig*) in Deutschland bislang keine Stimme sich dagegen erhoben hat.

Auch die in diesem Journal so eben veröffentlichte kritische Arbeit von J. Volhard „die Begründung der Chemie durch Lavoisier" beschränkt sich darauf, die wirklichen und angeblichen Verdienste Lavoisier's zu beleuchten und nachzuweisen, daß derselbe gar kein Chemiker gewesen ist.

Die allerdings kühne Erwartung, daß ein Widerspruch und eine Zurechtweisung aus der Mitte der französischen Chemiker selbst kommen werde, ist nicht in Erfüllung gegangen. Längeres Stillschweigen von unserer Seite möchte aber jenseit der Mosel als stumme Zustimmung ausgelegt werden; ich übernehme es deshalb, im Anschluß an jene Abhandlung von Volhard, die Wurtz'sche Schrift zu kritisiren, und damit weitere Betrachtungen über den heutigen Zustand der Chemie in Frankreich zu verbinden.

Als ich jene Schrift zum ersten Male durchblätterte, erfüllte mich lebhaftes Bedauern darüber, daß ein Mann, welcher in so großem wissenschaftlichen Ansehen steht, wie Wurtz, es hat über sich gewinnen können, ein solches Opus der wissenschaftlichen Welt vorzusetzen.

Ich sehe gänzlich ab von den Eingangsworten „die Chemie ist eine französische Wissenschaft," deretwegen Wurtz auch schon um Entschuldigung gebeten*), und welche sein Uebersetzer, Dr. Oppenheim, in der deutschen Wiedergabe als unpassend weggelassen hat; ich frage aber:

*) Bulletin de la Société Chimique de Paris, 1869, S. 277.

Digitized by Google

wie ist es möglich, eine Geschichte der chemischen Theorien dieses Jahrhunderts zu schreiben und die Namen Davy, Faraday, Liebig, Wöhler, Mitscherlich, Bunsen, Kopp, Hofmann, Graham, Frankland u. a. m. entweder gar nicht oder nur nebenbei zu nennen?

wie kann ein Chemiker die Stirn haben, Liebig, dessen Verdienste um die gesammte Chemie größer sind, als vielleicht die aller jetzt lebenden französischen Chemiker zusammengenommen, beiläufig zu bezeichnen als „einen Mann, welcher auf die Fortschritte der Chemie großen Einfluß geübt hat"*)?

wie kann man wagen, in einer Geschichte der chemischen Theorien eine Zahl der bedeutendsten Entdeckungen, welche auf die Entwickelung unserer chemischen Ansichten den größten Einfluß geübt haben, die aber nicht auf französischem Boden gewachsen sind, zu ignoriren?

wie endlich kann ein Chemiker von der geistlosesten aller Theorien, der Gerhardt'schen Typentheorie, sagen, sie habe eine unermeßliche Anzahl von Thatsachen zu Tage gefördert, von eben der Theorie, welche unter allen die unfruchtbarste gewesen, und überhaupt keine Theorie, sondern eine bloße Schablone ist?

Das alles hat Wurtz geleistet.

Als ich seine Schrift noch einmal durchgegangen war, ist mir klar geworden, daß Wurtz von vornherein gar nicht die Absicht gehabt hat, eine Geschichte der chemischen Theorien zu schreiben, daß der Titel blos ein Aushängeschild, nur die Maske ist, um die eigentliche Absicht zu verbergen. Weit davon entfernt eine wahrheitsgetreue streng wissenschaftliche Entwickelung der chemischen Theorien geben zu wollen (welcher Aufgabe sich jüngst Ladenburg**) mit Ernst und Fleiß unterzogen hat), beabsichtigt er mit seiner Schrift augenscheinlich nichts weiter, als eine Verherrlichung der französischen Chemiker.

Als höchst sonderbar muß selbst dem Laien die Disposition des Werkchens erscheinen. Der Sachverständige sieht auf den ersten Blick, daß es unmöglich ist, eine Geschichte der chemischen Theorien in fünf Abschnitten zu schreiben mit den Ueberschriften: 1) Lavoisier, 2) Dalton und Gay-Lussac, 3) Berzelius, 4) Laurent und Gerhardt, 5) die heutigen Theorien.

Diese Ueberschriften bekunden allein schon, daß Wurtz ein anderes Ziel im Auge hatte, als der Titel angiebt.

Man könnte obiger Behauptung, daß Wurtz die Verherrlichung der französischen Chemiker bezweckt habe, entgegen halten, daß Berzelius,

---

*) Dieses geringe Maaß der Anerkennung, welches Wurtz Liebig spendet mit demselben Athemzuge, wo er die Verdienste von Dumas nicht hoch genug preisen kann, scheint doch auch seinem Uebersetzer, Oppenheim, Bedenken verursacht zu haben; derselbe macht deshalb in seiner Uebersetzung aus dem „Mann" Liebig einen „Forscher", und wandelt den „großen Einfluß" in „sehr großen Einfluß" um.

**) Ladenburg, Vorträge über die Entwickelungsgeschichte der Chemie in den letzten hundert Jahren, 1869. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn.)

Digitized by Google

welchem er ein besonderes Capitel widmet, und Dalton, welchen er in Gemeinschaft mit Gay-Lussac behandelt, ja nicht französische Chemiker seien, und daß er Dumas, obgleich Franzose, diese Auszeichnung nicht habe zu Theil werden lassen.

Wer möchte glauben, daß Wurtz in dieser Tendenzschrift absichtslos gehandelt habe?

Was Berzelius betrifft, so hätte Wurtz denselben gleich Liebig und Anderen gewiß auch bei Seite gelassen, wenn er nicht gefürchtet hätte, der Geschichte, welche er zu schreiben vorgiebt, damit zu derb in's Gesicht zu schlagen. Dazu kommt, daß Berzelius den französischen Chemikern, insbesondere Dumas und Gerhardt, welche ihn bekämpften, zur Folie dienen muß.

Daß Dalton mit seinem französisch klingenden Namen Engländer ist, dürfte in Frankreich, bei dem dortigen Mangel an allgemeiner Bildung, nur einigen wenigen Chemikern bekannt sein, und die von Wurtz beliebte, schwerlich unabsichtliche Verbindung jenes Namens mit Gay-Lussac ist gewiß geeignet, bei der größten Zahl der französischen Leser die Meinung zu befestigen, daß Dalton Franzose gewesen sei.

Weshalb Dumas nicht ein besonderes Capitel gewidmet ist, da er darauf doch gewiß gleichen, ja noch größeren Anspruch hat, als Laurent und Gerhardt, ist auch unschwer zu durchschauen. In diesem Falle hätte Wurtz nothwendig auch Liebig einen gleich ehrenvollen Platz einräumen müssen; das aber ging nicht an, der Glanz des Namens Liebig hätte die französischen Chemiker sehr in Schatten gestellt. Wurtz hat diese Klippen dadurch vermieden, daß er zu den Ueberschriften der vier ersten Capitel seines Buches Namen nicht mehr lebender Chemiker wählte.

Dumas ist dafür entschädigt worden. Von der „Berzelius" überschriebenen, 16 Seiten füllenden Abtheilung ist der dritte Theil fast ausschließlich Dumas gewidmet, dessen Leistungen überschwengliches Lob gespendet wird, nachdem wenige Seiten zuvor (S. 28) von Liebig's und Wöhler's Benzoyltheorie, dem eigentlichen Fundament der heutigen theoretischen organischen Chemie, kalt bemerkt wird: „Die Benzoyltheorie hat Glück gemacht; sie trug den Stempel einer guten Hypothese!"

So wird in Frankreich, dessen Bürger sich einreden, daß sie an der Spitze der Civilisation stehen, Geschichte geschrieben von einem Professor der Chemie, Dekan der medicinischen Fakultät, Mitglied der Academie der Wissenschaften zu Paris, von Wurtz, welcher, einst Schüler von Liebig, Deutschland seine chemische Bildung verdankt, — noch dazu gegen eigenes besseres Wissen, als solle sich auch in der Wissenschaft des heutigen Frankreichs der Satz bewähren: „das Kaiserreich ist die Lüge."

Was hat Wurtz zu jener Glorificirung der französischen Chemie veranlaßt?

Der frühere französische Unterrichtsminister Duruy, vielleicht heller sehend, als seine Vorgänger und Nachfolger, hat eine Empfindung davon

Digitized by Google

gehabt, daß Frankreich in der Pflege der Wissenschaften überhaupt und speciell der Naturwissenschaften hinter Deutschland zurückgeblieben ist. Wohl in der Absicht, in Frankreich das Versäumte nachzuholen, schickte er mehrere französische Gelehrte nach Deutschland mit dem Auftrage, sich über die deutschen Lehranstalten und über die Pflege der Wissenschaften bei uns überhaupt zu informiren, und darüber an die Regierung zu berichten. Unter diesen befand sich Wurtz, welcher speciell den Auftrag erhielt, die chemischen, physiologischen, anatomischen und pathologisch-anatomischen Institute der deutschen Universitäten zu besichtigen.

Wurtz, geborener Elsasser, der deutschen Sprache und Verhältnisse völlig kundig, wußte im Voraus, was er in Deutschland finden würde, und daß der von ihm zu liefernde officielle Bericht bei den Franzosen unangenehme Empfindungen erregen und die französische Nationaleitelkeit verletzen werde. Dem mußte vorgebeugt und frühzeitig entgegengearbeitet werden. Es galt, den Franzosen vor dem Erscheinen des officiellen Berichts zu beweisen, daß die Chemie eine französische Wissenschaft sei. — So ist jenes Buch entstanden, welches in Frankreich mit eitler Ueberhebung gelesen, in Deutschland mit stolzer Verachtung bei Seite gelegt worden ist.

Wir erkennen gern und neidlos an, daß zu Anfang dieses Jahrhunderts Paris ein Centralpunkt der Wissenschaften war, welcher aus Nah und Fern und speciell aus Deutschland Gelehrte anzog, die, wie Humboldt, in freundschaftlich ernstem Verkehr mit den dortigen Koryphäen der Wissenschaft, diese gemeinsam förderten, oder, wie Liebig, dort ihre wissenschaftliche Ausbildung vollendeten. Das war zu der Zeit, wo Berthollet, Gay-Lussac, Thénard, Dulong, Proust, Chevreul u. a. m. die Sitze der Unsterblichen in der Pariser Akademie der Wissenschaften inne hatten.

Und jetzt! — Paris hat längst seine Anziehungskraft verloren; sehr selten noch nehmen junge Chemiker den Weg dorthin. Es giebt für den Chemiker, wie für die Jünger mancher anderer Disciplinen, gegenwärtig in Paris nichts mehr zu lernen.

Wie weit die französische Wissenschaft von der hohen Stufe, die sie früher eingenommen hat, herabgestiegen ist, das lehrt am besten ein Vergleich der heutigen Pariser Akademie der Wissenschaften mit der vor 50 Jahren, dieser höchsten wissenschaftlichen Corporation, worin sich jeder Zeit der Geist der französischen Wissenschaft abgespiegelt hat. Kleine Vorgänge charakterisiren diesen Geist am besten.

Es giebt wenige Chemiker, welche in Frankreich so hochgestellt und bewundert werden, wie Laurent und Gerhardt. Auch die Schrift von Wurtz legt ein beredtes Zeugniß davon ab.

Laurent, welcher bei der Ausführung seiner ausgedehnten Experimental-Untersuchungen ganz auf sich angewiesen war, bewarb sich im Jahre 1850 um den vacant gewordenen Lehrstuhl der Chemie am Collège de France. Die Gewinnung desselben und der damit verbundene Besitz

Digitized by Google

eines öffentlichen Laboratoriums, in welchem er seine Arbeiten tüchtig würde haben fördern können, wäre für ihn und insbesondere auch für die Wissenschaft ein großer Gewinn gewesen; aber Laurent war bei verschiedenen einflußreichen Mitgliedern der Pariser Akademie der Wissenschaften persönlich nicht beliebt, und deshalb fiel die Wahl trotz der wärmsten Fürsprache und Unterstützung Biot's*) und trotz der unbestreitbar viel größeren wissenschaftlichen Leistungen und der begründetsten Ansprüche Laurent's mit großer Majorität auf seinen Gegencandidaten Balard, welcher bereits im Besitz zweier Laboratorien war. Seitdem haben französische Gelehrte noch öfter die Erfahrung gemacht, daß in Paris Gunst und Protektion mehr vermögen, als Würdigkeit und Verdienst. — Aus der einst so hoch angesehenen Pariser Akademie der Wissenschaften ist mehr und mehr eine Coterie geworden.

Dieser Verfall ist deutlich auch in dem Organ jener Corporation, den Comptes rendus, erkennbar. Wenigstens wird der chemische Theil ihres Inhalts, sowohl der Quantität wie der Qualität nach, immer dürftiger.

Von der Qualität der chemischen Arbeiten, denen man hie und da in den Comptes rendus de l'Académie des Sciences begegnet, giebt folgendes eine Beispiel Zeugniß.

Im Band 62 der Comptes rendus (1866, S. 1028 ff.) findet sich eine drei Seiten lange ausführliche Mittheilung von M. Boillot: sur les phénomènes généraux de la combustion, deren wesentlicher Inhalt zwei Monate lang in einem versiegelten Couvert im Archiv der Akademie gelegen hat, dann am 7. Mai mitgetheilt und von der aus Chevreul und Fremy bestehenden Commission druckfähig befunden worden ist.

Die Akademie nimmt in dieser Mittheilung eine große Entdeckung entgegen, aus welcher Boillot folgende Schlußfolgerung zieht: „Die Verbrennung besteht in der Vereinigung der Körper, welche von Wärmeentwicklung oft auch von Lichterscheinung begleitet ist".**)

Und worin besteht jene glorioſe Bereicherung der Wissenschaft? Man traut seinen Augen nicht, wenn man liest, wie Boillot die Entdeckung macht, daß nicht blos Wasserstoff im Sauerstoffgas, sondern auch Sauerstoff in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas brennt. — Aber nicht genug, daß die Akademie diesen alten allbekannten Elementarversuch sich als Neuigkeit mittheilen läßt, sie hört auch geduldig an und läßt es unter den Auspicien von Chevreul und Fremy drucken, wie man den Wasserstoff und Sauerstoff bereitet. — Aehnliche Sachen sind fast in jedem Jahrgange der neueren Comptes rendus zu finden.

Wahrhaft erschreckend ist die mehr und mehr abnehmende wissenschaftliche Productivität der Chemiker in Frankreich. Mit Freude und Spannung sah man früher jeden Monat dem Eintreffen eines neuen Heftes

*) Vergl. Comptes rendus des travaux de Chimie von Laurent und Gerhardt, 1850, S. 426 und 441 ff.

**) En général, la combustion consiste dans la combinaison des corps avec production de chaleur souvent accompagnée de lumière.

Digitized by Google

der Annales de Chimie et de Physique entgegen, weil man interessante neue chemische Abhandlungen darin zu finden hoffen durfte. In neuerer Zeit sucht man darin meist vergebens, zumal nach guten Originalarbeiten, ja selbst die physikalischen Abhandlungen gehen der Redaction jener Zeitschrift so spärlich zu, daß dieselbe durch Aufnahme von oft die Hälfte einer Nummer einnehmenden Auszügen aus anderen Journalen die Spalten zu füllen sucht. — Und diese Annales sind noch immer das Hauptorgan der französischen Chemiker und Physiker für Publicirung ihrer Untersuchungen.

Neben den Annales existirt zwar noch das Bulletin de la Société Chimique de Paris, aber auch diese Monatsschrift lebt fast nur von Auszügen aus anderen Zeitschriften. Die wissenschaftlichen Mittheilungen, welche in den Sitzungen der Pariser Gesellschaft vorgetragen werden, sind sehr spärlich und würden noch viel sparsamer sein, wenn die Gesellschaft nicht Berthelot zu ihrem Mitgliede zählte.

Wie ganz anders in Deutschland! — Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, den Annales de Chimie et de Physique an Umfang und Richtung gleich, laboriren an zu großer Menge des Materials. Dasselbe gilt von den Annalen der Chemie, und dem Journal für praktische Chemie, neben denen noch mehrere andere Zeitschriften existiren, welche ebenfalls Originalabhandlungen bringen; und kaum hat sich in Berlin eine chemische Gesellschaft gebildet, so strotzen auch schon deren Berichte von einer Fülle der interessantesten Mittheilungen.

Welches ist die Ursache des Verfalls der Chemie in Frankreich gegenüber der immer wachsenden Theilnahme und Verbreitung derselben in Deutschland? Die Antwort ist leicht gegeben. Sie lautet: das kommt nicht blos daher, weil der Sinn für Kunst und Wissenschaft überhaupt in Frankreich dem Streben nach materiellem Genuß immer mehr Platz macht, sondern auch daher, weil die Leiter des französischen Staates, welche die Civilisation im Munde führen, weder für die allgemeine Volksbildung noch auch für die Pflege der Wissenschaft Herz und Verständniß haben, und weil, was hier eben so schwer ins Gewicht fällt, im französischen Staate für diesen Luxus kein Geld übrig ist.

Bleiben wir bei der Chemie stehen. Wo soll in Frankreich ein junger Mann, welcher Chemie studiren will, sich darin unterrichten? Ich habe mehrfach Laien, in deren Gegenwart diese Frage erörtert wurde, sagen hören, „Paris, die Metropole der Kunst und Wissenschaft*) wird doch Mittel und Gelegenheit dazu bieten", und ungläubig schütteln sie den Kopf, wenn ihnen gesagt wird, daß weder in Paris noch auf einer anderen französischen Universität sich ein chemisches Unterrichts-Laboratorium findet, welches hinsichtlich der Einrichtungen und seiner Leistungsfähigkeit sich mit dem der kleinsten deutschen Universität vergleichen könnte. Und doch ist es so; selbst Wurtz hat für sich und seine wenigen Schüler ein Local, welches man in Deutschland kaum als chemisches Laboratorium respectiren würde.

*) Es hält schwer, Vorurtheile abzustreifen.

Digitized by Google

Französische Studirende und Gelehrte kommen nur selten nach Deutschland, aber diejenigen, welche einmal den Entschluß gefaßt haben, uns zu besuchen, und die offene Augen mitbringen, sind voller Erstaunen über die großartigen wissenschaftlichen Bildungsmittel unserer höheren Unterrichtsanstalten und zollen Anerkennung und Bewunderung den deutschen Staatslenkern, welche nicht blos Verständniß, sondern auch offene Hände für die Pflege und Förderung der Wissenschaften und für die Verbreitung der wahren Civilisation haben.

Ein französischer Gelehrter, welcher vor einiger Zeit das Leipziger chemische Laboratorium besichtigte, und dessen Einrichtungen bewunderte, welche es ermöglichen, daß darin über hundert Studirende ruhig und ungestört neben einander ihren praktischen Arbeiten obliegen, gestand betrübt, daß in ganz Frankreich kein Laboratorium zu finden sei, welches sich mit jenem entfernt vergleichen könne, und bestätigte, daß zur Herstellung so großartiger Lehranstalten Frankreich keine Mittel besitze.

Aber gesetzt auch, es würden in Frankreich neue Laboratorien gebaut, und von der Regierung, reichlich ausgestattet, den Universitäten zur Benützung überwiesen, wo sind die Männer, welche wie die deutschen Professoren der Chemie, pflichtgetreu und mit Interesse für ihre chemischen Schüler von Morgen bis Abend sich deren Unterricht widmen würden? Ich zweifle, ob in Frankreich einer zu finden ist, welcher sich dieser Aufgabe mit Ernst und gewissenhaft unterziehen würde, und welcher auch die Qualification besitzt, die Schüler methodisch von den Grundlinien zu den höheren Zielen der Chemie allmählich hinauf zu führen.

Der Mangel an chemischen Unterrichtsanstalten und deshalb auch an Chemikern in Frankreich fängt an, daselbst immer mehr und besonders in einer Richtung sich fühlbar zu machen, von welcher demnächst vielleicht der erste Impuls zur Wiederbelebung des chemischen Studiums in Frankreich ausgehen wird. Ich meine die chemische Industrie.

Dieselbe nimmt in Deutschland von Jahr zu Jahr immer größeren Aufschwung, weil sie in allen ihren Zweigen gründlich wissenschaftlich gebildete Chemiker an ihrer Spitze hat, welche zu beobachten, zu untersuchen und chemisch zu denken verstehen.

In Frankreich, wo es an solchen Kräften fehlt, hält die chemische Industrie eben aus diesem Grunde mit der unsrigen schon längst nicht mehr gleichen Schritt. Das weiß und fühlt man jenseits des Rheins sehr wohl, und darum sind deutsche junge Chemiker dort sehr gesucht.

Das Ministerium Palikao, welches in diesem Augenblicke die Deutschen aus Frankreich ausweist, wird sehr bald, zu spät, gewahr werden, daß es damit der französischen Industrie den härtesten Schlag versetzt und sie auf lange Zeit hin arg geschädigt hat.

Das ist die Weise, wie Frankreich an der Spitze der Civilisation marschirt."

Digitized by Google

Aſtronomiſcher Kalender für den Monat

März 1871.

Monats-tag.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. W. Z. — W. Z.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. scheinb. AR.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. scheinb. D.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. AR.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. scheinb. D.	Mond im Meridian.
	m s	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	+12 36,04	22 47 53,13	— 7 38 54,1	6 10 44,72	+22 56 27,1	7 51,5
2	12 23,94	22 51 37,56	7 16 4,9	7 3 52,98	23 14 16,9	8 42,8
3	12 11,34	22 55 21,47	6 53 9,6	7 58 0,76	22 23 22,7	9 35,0
4	11 58,25	22 59 4,89	6 30 8,6	8 52 26,73	20 22 13,9	10 27,3
5	11 44,68	23 2 47,84	6 7 2,3	9 46 33,82	17 13 53,6	11 19,0
6	11 30,68	23 6 30,36	5 43 51,0	10 40 0,16	13 6 14,6	12 9,8
7	11 16,26	23 10 12,45	5 20 35,2	11 32 44,54	8 11 32,8	13 0,1
8	11 1,43	23 13 54,14	4 57 15,1	12 25 5,64	+ 2 45 35,9	13 50,2
9	10 46,24	23 17 35,45	4 33 51,2	13 17 36,90	— 2 53 17,0	14 40,9
10	10 30,70	23 21 16,42	4 10 23,8	14 10 59,05	8 25 15,5	15 33,1
11	10 14,84	23 24 57,07	3 46 53,3	15 5 51,09	13 29 54,9	16 27,2
12	9 58,67	23 28 37,41	3 23 19,9	16 2 39,22	17 47 23,8	17 23,6
13	9 42,22	23 32 17,47	2 59 44,1	17 1 24,74	20 59 52,0	18 21,8
14	9 25,52	23 35 57,27	2 36 6,2	18 1 35,27	22 53 33,5	19 20,7
15	9 8,57	23 39 36,83	2 12 26,5	19 2 6,86	23 21 3,9	20 18,9
16	8 51,40	23 43 16,17	1 48 45,6	20 1 40,81	22 22 49,6	21 14,8
17	8 34,03	23 46 55,31	1 25 3,6	20 59 8,46	20 6 52,2	22 7,7
18	8 16,48	23 50 34,26	1 1 21,1	21 53 49,89	16 46 41,3	22 57,4
19	7 58,76	23 54 13,04	0 37 38,3	22 45 38,39	12 38 27,1	23 44,2
20	7 40,88	23 57 51,67	— 0 13 55,7	23 34 53,37	7 58 38,4	— —
21	7 22,88	0 1 30,17	+ 0 9 46,3	0 22 10,09	— 3 2 36,4	0 28,9
22	7 4,76	0 5 8,55	0 33 27,4	1 8 10,76	+ 1 55 58,9	1 12,2
23	6 46,53	0 8 46,83	0 57 7,2	1 53 38,84	6 45 9,8	1 55,0
24	6 28,23	0 12 25,02	1 20 45,2	2 39 15,55	11 14 24,6	2 37,9
25	6 9,86	0 16 3,15	1 44 21,2	3 25 37,09	15 14 14,3	3 21,8
26	5 51,44	0 19 41,24	2 7 54,8	4 13 12,12	18 35 49,2	4 7,0
27	5 32,99	0 23 19,29	2 31 25,5	5 2 18,55	21 10 50,1	4 54,0
28	5 14,54	0 26 57,34	2 54 53,1	5 53 0,40	22 51 29,9	5 42,6
29	4 56,09	0 30 35,39	3 18 17,1	6 45 6,36	22 31 3,4	6 32,8
30	4 37,67	0 34 13,48	3 41 37,2	7 38 11,44	23 4 30,0	7 23,9
31	+ 4 19,30	0 37 51,61	+ 4 4 53,6	8 31 43,51	—21 29 26,5	8 15,3

Scheinbare Oerter Beſſel'ſcher Fundamentalſterne. (Zur Zeitbeſtimmung.)

	α kl. Bär. AR	α kl. Bär. +D	α Löwe. AR	α Löwe. +D	α gr. Bär. AR	α gr. Bär. +D	α Bootes. AR	α Bootes. +D
	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″
1	1 10 54,78	88 37 26,1	10 1 30,76	12 35 44,0	10 55 46,77	62 26 45,8	14 9 47,03	19 50 69,8
11	49,36	23,4	30,76	44,1	46,83	48,5	47,26	69,8
21	45,64	20,6	30,71	44,5	46,81	51,2	47,46	70,3
31	44,01	17,6	30,64	44,9	46,70	53,8	47,62	71,1

Planetenconſtellationen.

März	2.	16h	Uranus mit dem Monde in Conjunction in Rectaſc. Bedeckung.
„	7.	21	Mars „ „ „ „ „ „ „
„	8.	2	Jupiter in Quadratur mit der Sonne.
„	14.	15	Saturn mit dem Monde in Conjunction in Rectaſc. Bedeckung.
„	16.	3	Merkur in größter ſüdl. helioc. Breite.
„	19.	17	Mars in Oppoſition mit der Sonne.
„	19.	23	Merkur in Conjunction in Rectaſc. mit dem Monde.
„	20.	14	Sonne tritt in das Zeichen des Widders: Frühlingsanfang.
„	22.	6	Neptun mit d. Monde in Conj. in Rectaſc.
„	22.	17	Venus „ „ „ „ „ „
„	27.	6	Jupiter „ „ „ „ „ „ Bedeckung.
„	28.	1	Merkur „ d. Sonne in oberer Conj.
„	30.	0	Uranus mit dem Monde in Conj. in Rectaſc.
„	30.	6	Saturn in Quadratur mit d. Sonne.
„	30.	15	Venus im aufſteigenden Knoten.

Digitized by Google

Planeten-Ephemeriden.

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Merkur.			
März 5	21 55 11,28	−14 51 4,2	23 4,2
10	22 26 38,97	12 7 19,9	23 15,9
15	22 59 2,45	8 51 57,2	23 20,6
20	23 32 29,19	5 6 5,1	23 42,3
25	0 7 10,70	0 52 25,1	23 57,3
30	0 43 12,95	3 42 50,2	0 13,6
Venus.			
März 5	0 20 51,05	− 1 7 40,7	1 29,8
10	0 43 20,28	3 42 57,7	1 32,6
15	1 5 53,18	6 16 20,6	1 35,4
20	1 28 34,98	8 46 18,7	1 38,4
25	1 51 30,23	11 11 19,2	1 41,6
30	2 14 42,88	13 29 48,1	1 45,1
Mars.			
März 5	12 21 54,46	+ 1 38 38,1	13 30,9
10	12 15 55,73	2 16 42,8	13 5,2
15	12 9 11,45	2 57 27,7	12 38,7
20	12 1 58,43	3 38 54,1	12 11,8
25	11 54 37,21	4 18 49,4	11 44,8
30	11 47 29,15	4 55 4,4	11 17,9

Mittlerer Berliner Mittag.

Monatstag.	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung. ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang. h m
Jupiter.			
März 9	5 6 11,21	+22 38 24,7	5 59,4
19	5 10 28,45	22 45 17,2	5 24,3
29	5 15 51,84	22 52 48,2	4 50,2
Saturn.			
März 9	18 37 3,55	−22 22 43,7	19 30,3
19	18 39 29,53	22 20 27,8	18 53,3
29	18 41 16,85	22 18 40,5	18 15,6
Uranus.			
März 9	7 38 35,37	+22 3 54,8	8 31,8
19	7 37 57,88	22 5 11,2	7 51,7
29	7 37 42,67	22 5 34,3	7 12,1
Neptun.			
März 1	1 16 29,54	+ 6 19 4,2	2 41,2
13	1 17 56,42	6 28 11,2	1 55,4
25	1 19 31,40	6 37 57,6	1 9,7

März 10	11h	Mond in Erdnähe.
20	16 53,9m	Neumond.
26	5	Mond in Erdferne.
28	19 38,0	Erstes Viertel.

Verfinsterungen der Jupitersmonde.

1. Mond Austritte.	März	13.	13h 24m 6,2s	März	16.	7h 52m 59,2s
	„	22.	9 48 48,6	„	29.	11 44 36,5
	„	31.	6 13 36,3			
2. Mond Austritte.	„	7.	7 39 12,7	„	14.	10 14 44,4
	„	21.	12 50 14,5	„	28.	15 25 43,1

Sternbedeckungen durch den Mond.

Zeit der Conjunct. in Rectasc. für den Erdmittelpunkt.	Name des Sterns.	Helligkeit desselben.
März 1. 2h 1,0m	μ Zwillinge	3. Größe
„ 2. 3 48,4	δ Zwillinge	3, 5. „
„ 2. 15 40,8	Uranus	6. „
„ 5. 6 8,6	η_1 Löwe	3, 5. „
„ 12. 0 46,0	ν Scorpion	4. „
„ 14. 14 36,9	Saturn	1. „
„ 17. 14 40,1	γ Steinbock	4. „
„ 17. 17 45,6	δ Steinbock	3. „
„ 26. 3 53,8	ε Stier	3, 5. „
„ 27. 5 59,8	Jupiter	1. „
„ 27. 13 9,8	ζ Stier	3. „
„ 28. 6 32,5	η_1 Zwillinge	3. „
„ 28. 10 16,2	μ Zwillinge	3. „
„ 29. 23 47,0	Uranus	6. „

(Alles nach mittlerer berliner Zeit.)

Digitized by Google

Neue naturwiſſenſchaftliche Beobachtungen und Entdeckungen.

Beobachtungen von Nordlichtern in Amerika. Der Unterzeichnete hat viele Nordlichter ſorgfältig beobachtet, zuſammen nahe an hundert, und zwar in Deutſchland (Altenburg), Rußland (nahe dem 60. Breitengrade) und in Nordamerika zwiſchen dem 29. und 42°N.B. Er will hiermit, ohne irgend einen Erklärungsverſuch des Nordlichts zu wagen, nur das Uebereinſtimmende einer- und das Außerordentliche dieſer Erſcheinungen anderſeits zuſammenſtellen, ſoweit er ſie beobachtet hat.

1. Dieſelben ſind in der Alten Welt ungleich ſeltener als in der Neuen. Während eines 27jährigen Aufenthaltes in Deutſchland erregte nur ein einziges, das berühmte vom Januar 1837, und während eines faſt 6jährigen in Rußland kein einziges bedeutendes ſeine dauernde Aufmerkſamkeit, obwohl er Intereſſe an dieſer Erſcheinung hatte. In Nordamerika ſieht man durchſchnittlich 10—12 im Jahre, und zwar noch weit ſüdlich vom 40.°NB. Ja, ein ſehr glänzendes ſah er in Texas.

2. Er hat nie ein Nordlicht bei trübem oder bewölktem Himmel geſehen; wohl aber auch nie bei völlig durchſichtiger Luft. Nach Norden hin, wo der „dunkle Halbkreis erſcheint" — der aber viel häufiger kein Kreis war, ſondern als ein unregelmäßiger Nebelſtreifen 10—25° vom Horizonte heraufreichte, — waren nie Sterne zu ſehen, während ſie am ganzen übrigen Himmel, ſelbſt durch die lebhafteſten Strahlen des Nordlichts hindurch, ſichtbar waren. Sobald der Mond aufging, verſchwand ſtets das Nordlicht; es war überhaupt nie bei Mondſchein zu bemerken.

3. Das Nordlicht erſchien, vielleicht mit Ausnahme deſſen von 1837, nie genau im Norden, weder in der Richtung des geographiſchen, noch in der des magnetiſchen Pols, und es gingen ſeine Strahlen nie von einer Gegend des Horizontes auseinanderlaufend aus, wie es gewöhnlich abgebildet wird, ſondern, wenn es überhaupt größere Entwicklung annahm, beſtand es aus vom Horizonte ringsum nach dem Zenith zuſammenlaufenden Streifen, welche nur dreimal im Zenith (eigentlich immer etwas ſüdlich vom Zenith) ſich vereinigten, eine freie Stelle, mehr oder weniger kreisförmig, zwiſchen ſich laſſend.

4. Das erſte Anzeichen eines kommenden Nordlichts waren immer einzelne Strahlen oder Streifen im Weſten oder Oſten, begleitet von einer ſchwarzgrauen Nebelſchicht von unregelmäßiger Geſtalt im Nordweſten. In dem Maaße wie die letztere vom Horizonte emporwuchs, entwickelte ſich auch die Lichterſcheinung kräftiger oder ſchwächer; und obgleich ſie immer in der nördlichen Hälfte des Himmels begann, war ſie dort doch nicht immer am ſtärkſten oder ausſchließlich zu finden, verbreitete ſich vielmehr, wenn ſie ſtärker zunahm, auf beiden Seiten auch nach der

Digitized by Google

südlichen Hälfte des Himmels, wo sie aber gewöhnlich etwas schwächer auftrat. Die lichten Streifen oder Strahlen blieben längere Zeit feststehend, obwohl sie an Lichtstärke stellenweise fortwährend wechselten, und erschienen immer am Horizonte am breitesten, indem sie nach dem Zenith schmäler zuliefen. Darüber hin spielten dann, wenn der Himmel bei fortrückender Nacht dunkler wurde, flackernde Lichtnebel mit großer Lebhaftigkeit. In den wenigen Fällen, in welchen die Erscheinung sich so vollkommen ausbildete, erschienen mehr oder weniger deutlich fast alle Regenbogenfarben, das Carmoisin vorherrschend und bis zum Blutroth anwachsend. Bei schwächeren Lichtern war ein bläuliches Weiß (von der Farbe des elektrischen Funkens im luftleeren Raume) die vorwiegende Farbe und beschränkte sich das Licht auf einzelne Stellen des nordöstlichen oder nordwestlichen Himmels, war auch weniger Flackern zu bemerken.

5. Am Tage vor und am Tage nach dem Nordlicht zeigte der Himmel oft Gruppen von Schäfchenwolken, welche in der allgemeinen Richtung des herrschenden oberen Passats (S.W. N.O.) aufgereiht waren. Im hohen Sommer (wo jedoch die Nordlichter selten und schwach auftreten; sie sind im Herbste am häufigsten) sahen wir ein paarmal diese Schäfchenwolken im elektrischen Lichte ruhig strahlen, bevor das Nordlicht selbst sich entwickelte, und dann verschwinden.

6. In der atlantischen Küstengegend, wo das Wetter so oft und rasch wechselt, kann man gleichwohl sicher auf eine Reihe heiterer Tage rechnen, wenn ein Nordlicht stattgefunden hat.

7. Wenn die Erscheinung am schwächsten bleibt, und am Anfang und Ende ihrer Entwickelung überhaupt, lagert sich ein lichter Halbbogen unmittelbar über den dunklen Streifen im Norden.

8. Die größte Stärke der Entwickelung, welche nur in ganz mondlosen Nächten zu sehen war, fand um Mitternacht statt, und nach 2 Uhr Nachts war die Erscheinung regelmäßig bis auf schwache Spuren vorüber. Nur einmal, im September 1860, wo das Südlicht ungemein stark und purpurroth glänzte, war es noch später in der Nacht zu bemerken, und am 14. April 1868, wo seine Erscheinung überaus prächtig war, und das Südlicht fast so stark als das Nordlicht sich zeigte, dauerte dieses Naturspiel über acht Stunden und wurde in fast ganz Nordamerika und in Europa zugleich beobachtet.

9. Die flackernde Bewegung des durchsichtigen Lichtscheines geht immer von N. nach S. während die stellenweise Zunahme der Lichtstärke der stehenden Streifen fast immer vom Horizont nach dem Zenith geht. Am 13. Oct. 1870 waren zwei dieser Lichtstreifen im NW und NO etwa 90 Grad von einander entfernt und glänzten in einem prächtigen Roth, welches langsam sich beiderseits südwärts zog.

10. Das Auffälligste war dem Berichterstatter, daß mehrmals der erste ruhig stehende Lichtstreifen, der sich überhaupt zeigte, schon bald nach Sonnenuntergang, am noch nicht völlig verdunkelten Himmel, sehr hell in der Richtung von W. nach O. und bis zum Zenith zu sehen war, selbst ehe der dunkle Bogen am Nordhimmel sich recht erkennbar gebildet hatte. Er hielt es anfangs für ein Zodiakallicht, bis die übrigen Erscheinungen des Nordlichts sich entwickelten. Verhältnißmäßig am wenigsten Lichtstärke hatte das letztere immer in dem südwestlichen Achtel des Himmels.

Noch alle Beschreibungen des Nordlichts durch andere Beobachter, die wir gelesen, hatten viel Verschiedenes von unseren Beobachtungen. Trotzdem sind die unseren so genau, als die Sprache uns erlaubt.

New-York, Oct. 1870. Adolf Douai.

Merkwürdiger Blitzschlag. Um Mittag des 3. Juli zog in Czernowitz aus Südwest ein Gewitter heran. Um 12^h 8^m begann schwerer Regen zu fallen und nach Verlauf von wenigen Minuten, während welcher ein reichlicher elektrischer Ausgleich in den Wolken stattfand, fuhr der erste Blitzstrahl zur Erde herab und traf ein einzeln stehendes Haus, das im Jahre 1460 bereits zweimal vom Blitze getroffen wurde, wobei das zweite Mal von drei in einem Eckzimmer spielenden Knaben einer

Digitized by Google

durch den Strahl getödtet wurde. Diesmal waren die Folgen des Blitzschlages weniger verhängnißvoll; denn obgleich der Blitzstrahl in dasselbe Zimmer einfuhr und einen mitten darin stehenden jungen Mann niederwarf und über eine Gesellschaft von 8 Personen, die um einen Tisch herum saßen, so nahe hinfuhr, daß die Kleider den ganzen Tag einen branzlichen Geruch verbreiteten, so wurde Niemand getödtet. Alles kam mit dem Schreck davon, selbst der junge Mann, der vom Blitze gestreift wurde, hatte keine andere Folge davon getragen, als ein sehr zierliches Bild eines Baumastes, welches der vorüberfahrende Blitz auf der linken Brustseite in dem Adernetze durch Stauung des Blutes hervorbrachte, welches bis zum andern Tage wieder resorbirt war.
(Zeitschr. f. Meteorologie 1870 Nr. 16.)

Die Niederschläge auf den schweizerischen meteorologischen Stationen. Das schweizerische meteorologische Netz zählt fortwährend circa 80 Stationen, darunter 32, welche seit dem 1. December 1863 bis heute ununterbrochen in Thätigkeit waren. Alle sind mit Regenmessern versehen und notiren dieselben je Mittags 1 Uhr. Da die Beobachtungen monatlich von der Centralstation Zürich publicirt werden, so können leicht die vierteljährlichen und jährlichen Niederschläge zusammengerechnet werden. Es sind zwar nur jene 32 Stammstationen verwendbar, wenn vergleichbare Mittelwerthe abgeleitet werden sollen, und da bereits 6 vollständige Jahrgänge vorliegen und bei längerem Zuwarten die Zahl der Stationen mit lückenlosen Beobachtungen noch weiter abnehmen würde, so dürfte die Mittheilung der folgenden Tabelle nicht verfrüht sein. Einrichtung und Inhalt derselben sind nach den Columnenköpfen leicht verständlich. Das Jahr ist das meteorologische vom 1. December zum 30. November und entsprechend die Jahreszeiten (der Winter begreift den December vom Vorjahr, Januar und Februar ꝛc.), die Einheit der Regenhöhen der Millimeter.

Denkt man sich die mittleren Regenmengen über die Karte der Schweiz vertheilt, so erscheint ein buntes Durcheinander, das weder nach Länge noch Breite noch Höhe sich gruppiren will. Alle Föhnstationen sind regenreich. In der Tabelle sind alle Stationen (Lugano, Castasegna und Vuadens ausgenommen) bis Zürich und Reichenau herunter ausgesprochene Tummelplätze des Föhns; alle folgenden kennen den ächten Föhn nicht, Chur ausgenommen, wo derselbe unbestritten vorkommt.

Es scheinen somit Föhn und Regenmenge in unmittelbarem Zusammenhang; entweder verstärkt der Föhn die Regenfälle, oder es sind beide Meteore Folgen einer gemeinsamen Ursache, etwa der Configuration des Bodens. Jene Annahme würde auch mit der Thatsache harmoniren, daß der Föhn unmittelbar dem Regen vorangeht.

Die Niederschläge des Jahres vertheilen sich auf die Jahreszeiten nicht zu gleichen Theilen; allgemein läßt sich sagen, daß im Winter ein Sechstel, im Frühling ein Viertel, im Sommer ein Drittel und im Herbst ein Viertel der jährlichen Niederschläge fällt. Die genauern Zahlen in Procenten enthält für alle Stationen die Tabelle. Trägt man diese Zahlen in die Karte ein, so gruppiren sie sich ganz gut, die höheren zusammen, die kleineren in sichtlicher Abstufung gegen das andere Ende der Karte hin. Im Winter zeigt Castasegna die kleinste Ziffer, Engadin und Tessin 10%, Schaffhausen, Basel, Neuenburg und Waadt 20%; überall bilden die Winterniederschläge weniger als ein Viertel vom Jahresniederschlag mit auffallender Ausnahme von Martigny (Unterwallis). Der Frühling liefert durchweg ziemlich sein Betreffniß von 25%; die kleinern Zahlen liegen in Ost und Nord, die größten am Genfersee. Der Sommer zeigt große Verschiedenheiten, 23% auf dem Simplon, 38% in Engelberg. Die Sommerregen sind am schwächsten im Rhonegebiet, durchschnittlich 25%, am stärksten am Vierwaldstättersee und gegen den Bodensee, durchschnittlich 35%, und gerade ein Drittel vom Jahresniederschlage auf der Linie Basel, Thun, Gotthard, Engadin. Der Herbst zeigt in noch

Digitized by Google

stärker variirenden Zahlen eine nahezu umgekehrte Anordnung derselben; die Herbstregen sind stark im südlichen Bünden, Tessin, Simplon und St. Bernhard (in Castasegna 38%) und machen hier ein Drittel der Jahressumme aus; am Genfersee und in Nordbündten finden wir 25%; zwischen Vierwaldstätterse und Bodensee wiederholt sich die kleinste Verhältnißzahl 20% und der ganze Nordosten der Schweiz bis Basel, Bern und Altdorf erhält im Herbste weniger als ein Viertel seines Niederschlages. Danach gehört der größere Theil der Schweiz in die Zone der Sommerregen, welche sich nördlich und östlich bis an die Grenzen Europas ausdehnt mit allmälig stärkerer Ausprägung ihrer charakteristischen Eigenschaft. Bis nach Wallis und Bündten herein reicht von Süden her die Zone der Herbstregen, welche die Nordküsten des Mittelmeeres begreift. Ob auch die Region des Genfersees in die eine dieser beiden Zonen sich rangire und in welche, kann aus den vorliegenden Zahlen nicht geschlossen werden; nach ältern Angaben hat Genf entschieden Herbstregen; in Folge der Richtungsänderung des Gebirgszuges verlieren zwischen Piemont und Frankreich die Alpen den größten Theil ihrer Wirksamkeit als Wetterscheide, so daß auch die Grenzlinie der Herbstregenzone ganz wohl den Gebirgsgrat in der Gegend des Genfersees verlassen kann.

Station	Höhe über Meer in Meter	Jährl. Regenmenge vom Jahre 1869	Jährl. Regenmenge Durchschn. aus 6 Jahren	Von der mittl. jährl. Regenmenge kommen in pCt. auf Winter	Frühling	Sommer	Herbst
	Meter	Millimeter		pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Schwyz	547	1767,3	1737	18	25	37	20
Einsiedeln (Schwyz)	910	1786,2	1702	19	25	36	20
Engelberg (Unterwalden)	1024	1765,8	1698	15	25	38	22
Lugano (Tessin)	275	1531,7	1618	10	27	29	34
Bratenberg (Thunersee)	1150	1500,3	1523	19	27	34	20
Castasegna (Graubünden)	700	1134,8	1505	7	23	32	38
Platta (Graubünden)	1379	1560,3	1400	11	25	31	33
Buadens (Freiburg)	825	1157,3	1357	20	26	29	25
Altdorf (Uri)	454	1496,6	1366	18	27	34	21
Montreux (Genfersee)	385	1316,9	1278	19	29	28	24
Altstätten (St. Gallen)	478	1269,3	1245	18	23	37	22
Klosters (Graubünden)	1207	1179,1	1213	19	24	33	24
St. Bernhard (Wallis)	2478	1130,6	1203	15	26	28	31
Churwalden (Graubünden)	1213	1169,3	1143	14	25	33	28
Marschlins (Graubünden)	545	1083,6	1102	20	26	29	25
Zürich	480	1191,8	1051	16	24	36	24
Reichenau (Graubünden)	597	1003,9	1045	17	26	29	28
Olten (Solothurn)	393	1072,0	1019	22	25	31	22
Sils (Engadin)	1810	817,9	978	12	25	32	31
Bern	574	1094,9	935	20	25	31	24
Reckringen (Wallis)	1339	933,7	930	20	26	26	28
Basel	278	965,6	821	20	27	31	22
Chaumont (Neuenburg)	1152	800,3	898	17	26	31	26
Winterthur (Zürich)	441	1074,4	883	22	24	34	20
Uetliberg (Zürich)	874	889,7	880	16	28	34	22
Neuenburg	488	846,6	874	21	26	27	26
Simplon (Wallis)	2008	647,0	857	17	28	23	32
Chur (Graubünden)	603	872,0	834	17	24	31	28
Bevers (Engadin)	1715	720,1	833	11	22	35	32
Lohn (Schaffhausen)	645	905,1	797	22	22	33	23
Genf	408	730,5	780	18	30	24	28
Martigny (Wallis)	498	703,5	753	29	24	24	23

Zürich, August 1870. J. Frey, Mathematiker der Rentenanstalt.

Digitized by Google

Ueber die Zurückführung der jährlichen Temperaturcurve auf die ihr zu Grunde liegenden Bedingungen, hat Dove am 2. Juni eine interessante Abhandlung in der Berliner Akademie der Wissenschaften vorgelesen. Dove sagt dort: Wenn mit zunehmender Mittagshöhe der Sonne die Wärme sich erhöht, so geschieht dies bei derselben geographischen Breite unter verschiedenen Längegraden sehr verschieden. Man braucht nur einen Blick auf die von mir in der Aequatorial- und Polarprojection entworfenen Monatsisothermen zu werfen, um sich zu überzeugen, daß die Bewegung der Isothermen vom Aequator nach dem Pol hin sehr ungleich erfolgt, so daß ihre Gestalt sich ununterbrochen verändert, und zwar so bedeutend, daß im mittleren Europa ihre Richtung im Sommer senkrecht steht auf der, in welcher sie während des Winters verlaufen. Fügt sich unter dem Einfluß der intensiven Kälte des Januars, das durch Meeresbuchten, Meeresengen und große Süßwasserspiegel mannigfach gegliederte Nordamerika zu einem großentheils mit Eis bedeckten Continent zusammen, so fallen alle die Winterkälte mildernden Wirkungen einer bewegten flüssigen Grundfläche hinweg, wodurch sich erklärt, daß bis nach Philadelphia hinunter nun erst die Kälte ihr Maximum erreicht und daher dieses nicht wie bei uns in die erste Hälfte des Januar, sondern in die des Februar fällt. Während in der alten Welt daher dann schon alle Isothermen in der Bewegung nach Norden begriffen sind, nähern sie sich dort noch dem Aequator. Entledigen sich im Frühjahr die bis dahin geschlossenen Meeresbuchten ihrer Eisdecken, so wirken die nach Süden treibenden Eismassen abkühlend auf die ihnen benachbarten Ufer, und es rückt daher der concave Scheitel der Isothermen, welcher im Januar in die Mitte des Continents fiel, nach den Ostküsten, nach Newfoundland. In derselben Zeit hat in Sibirien, die großartige Auflockerung begonnen, welche veranlaßt, daß dort die barometrische Jahrescurve eine regelmäßige concave Einbiegung bildet, deren tiefster Punkt auf den wärmsten Monat fällt. An dieser kann sich aber Europa nicht betheiligen, denn die kalte Luft des nordatlantischen Oceans bricht nun über Europa herein, um die asiatische Lücke auszufüllen. Daher sinkt in Europa das Barometer nur bis zum April, und erhebt sich dann zu einer den Sommer bezeichnenden convexen Krümmung, die im Herbste sich endet. Die eindringende kalte Luft hemmt natürlich das Fortschreiten der Isothermen nach Norden, die Anfang Mai starke Erwärmung verlangsamt sich bedeutend, ja es tritt nicht nur in diesem Monat, sondern auch noch auffallender im Juni eine Rückbewegung ein, welche den Eintritt unserer Regenzeit bezeichnet.

Dove theilt nun eine Tafel der fünftägigen Wärmemittel des Mai und Juni mit, welche den größten Theil des mittleren und östlichen Europas, Rußland bis Sibirien umfaßt. Dieselbe ergibt deutlich eine Abkühlung am Ende der ersten Hälfte des Mai für das mittlere Deutschland, eine noch deutlichere in der Mitte des Juni welche einen längeren Zeitraum einschließt, ja am Ende des Monats nach kurzer Abschwächung wieder zunimmt. Jenes sind die sogenannten gestrengen Herren, dies, weil sie mit der Schafschur zusammenfällt, die Schafkälte in der Terminologie unserer Landwirthe.

Dove fährt nun fort:

In den 1856 von mir veröffentlichten Rückfällen der Kälte im Mai habe ich gezeigt, „daß ein kaltes Frühjahr in Europa vorzugsweise dann einem milden Winter folgt, wenn in Nordamerika der Winter streng war, daß also, wenn Polarströme im Winter über Amerika lange Zeit dem Aequator zugeflossen sind, während Aequatorialströme über Europa hin dem Pole zuströmten, die kalte Luft jener endlich die Wärme dieser erniedrigen muß, daher ein Nachwinter folgt, indem der als Nordwest einfallende kalte Strom, den Südwest verdrängend, eine schnelle Drehung nach Nordost beschreibt, wo dann der südliche Strom durchbrochen wird und auf die Westseite des Polarstroms zu liegen kommt. Der Polarstrom wird dann später, wahrscheinlich in höheren Breiten, von dem Aequatorialstrom durchbrochen, und dadurch von seiner in diesem Theile des Jahres bereits in den nordamerikanischen

Digitized by Google

Polarländern liegenden Quelle abgeschnitten, so daß seine Dauer verhältnißmäßig kurz, oder vielmehr die Erscheinung jenes Kampfes eine mehrfach sich wiederholende ist."

Die erwähnte Tafel beweist, daß die Tendenz zu Rückfällen nicht auf bestimmte Tage beschränkt ist, sondern sich eine längere Zeit hindurch erhält. In naiver Weise erwartet man daher, wenn die gestrengen Herrn sehr warm sind, daß sie dann nach dem alten Kalender eintreten werden. Sind die Abweichungen der verschiedenen Stationen auf Mittel derselben Jahrgänge bezogen (und das gilt hier für die des preußischen und österreichischen Beobachtungssystems), so zeigt sich eine auffallende Uebereinstimmung zwischen denselben, hingegen eine Verschiebung der Einbiegung, wenn andere Jahrgänge den Mitteln zum Grunde gelegt werden. Außerdem zeigt sich deutlich, daß die Erscheinung selbst auf ein bestimmtes Gebiet beschränkt ist, nach dessen Grenzen hin sie abnimmt. Auch tritt deutlich ein Fortschreiten hervor. Im Juni beginnt die Abkühlung früher im westlichen Deutschland als im östlichen, während im Mai die Bewegung mehr von NO nach SW hin erfolgt, denn die trois saints de glace in Frankreich und die drei Eismänner in Süddeutschland: Pancratius, Servatius, Bonifacius sind einen Tag später als die gestrengen Herrn in Norddeutschland: Mamertus, Pancratius und Servatius.

Aus den Bestimmungen der mittleren Windesrichtung wissen wir, daß diese im Winter in Europa auf die Südwestseite der Windrose fällt, im Sommer auf die Nordwestseite. Das als Folge dieses Wechsels entstehende Herabdrücken der in starkem Steigen begriffenen Temperaturcurve leitet unsre Regenzeit ein, aber auch diese ist nicht an bestimmte Tage geknüpft. Während in Norddeutschland der 27. Juni, die sieben Schläfer, als entscheidender Loostag gilt, heißt es in anderen Gegenden Deutschlands:

Regnets am Johannistag
Eine nasse Erndt man gewarten mag,

in England hingegen:

If the first of July it be rainy weather
't will rain more or less for four weeks together.

Aus den von mir seit 1836 veröffentlichten Untersuchungen über die nicht periodischen Veränderungen der Temperatur geht entschieden hervor, daß erhebliche Abweichungen, welche in verschiedenen Jahren von der regelmäßigen Zu- und Abnahme der Temperatur hervortreten, durch allgemeiner wirkende Ursachen hervorgerufen werden, welche durch längere Zeiträume hindurch fortwirkend sie zu einem Maximum steigern, von dem sie wiederum allmählich zu normalen Werthen zurückkehren. Daß diese Ursachen nicht kosmische sondern tellurische seien, geht daraus hervor, daß die gleichzeitigen Abweichungen auf großen Flächen der Erdoberfläche sich stets in der Weise compensiren, daß einem Zuwenig auf einem bestimmten Gebiet ein Zuviel auf einem benachbarten entspricht. Die in den einzelnen Abhandlungen zerstreuten entscheidenden Belege habe ich in den klimatologischen Beiträgen II. p. 255—278 zusammengestellt. Daß diese Ursachen in den neben einander fließenden Aequatorial- und Polarströmen zu suchen seien, dafür enthält das Märzheft des Berichts einen neuen entscheidenden Beleg. Warum aber in einem Jahre der zurückkehrende obere Passat gerade an dieser bestimmten Stelle herabsinkt, läßt sich jetzt noch nicht beantworten.

Zum Schlusse bemerkt der berühmte Meteorologe:

Dem starren Festhalten einer verfehlten Richtung in der Wissenschaft gegenüber ist es nun erfreulich zu sehen, daß in den Vorstellungen, welche der unbefangene nicht streng wissenschaftliche Beobachter über die Witterung sich bildet, eine von jenen Irrthümern freie Anschauung sich bewahrt hat. Diese liegt in der Bezeichnung Loostage oder Lurtage. Durch das Wort Tag betheiligt sich allerdings auch er an den vorher gerügten Irrthümern, aber das Wort Loos spricht es entschieden aus, daß es Tage gibt, an welchen sich das Loos der zu erwartenden Witterung für längere Zeit entscheidet, eine Zeit, wo man zu lauern (aufzulauern) habe um auf das Kommende vorbereitet zu sein.

Als ich für die Abweichungen der einzelnen Jahrgänge von ihrem vieljährigen mittleren Werthe die jetzt allgemein ange-

Digitized by Google

nommene Bezeichnung „nicht periodische Veränderungen" vorschlug, um eben anzudeuten, daß das Suchen von Perioden nicht die einzige der Meteorologie gestellte Aufgabe sei, wurde die Bemerkung gemacht, dieser Name sei nicht passend, da möglicher Weise in diesen Veränderungen Perioden verborgen seien. Die hier mitgetheilten Untersuchungen zeigen, daß eben das Nichtperiodische den Schlüssel gibt für die Erklärung des Periodischen.

Besteigung des Vulcans Pichincha. Von Dr. Alfons Stübel sind bei Dr. Andree in Dresden Nachrichten eingegangen aus Quito vom 30. Juli und aus Tambillo, einer kleinen Ortschaft in der Nähe dieser Hauptstadt von Ecuador. Der Reisende war mit seinem Gefährten, Dr. Reiß aus Mannheim, noch auf unbestimmte Zeit an Quito gebunden, um die Vulcane mit jener Gewissenhaftigkeit und Genauigkeit erforschen zu können, welche kennzeichnend für beide Herren ist. Der gelehrte Herausgeber des Globus theilt aus diesen Briefen in seiner Zeitschrift folgendes mit: „Das Wetter hat sich wesentlich gebessert, doch sind es nur wenige Monate, in denen die Berge zuweilen ohne Wolkenbedeckung sich zeigen werden. Dadurch sind wir gezwungen, die Excursion Schlag auf Schlag auszuführen; die günstige Jahreszeit dauert von Anfang Juni bis Mitte oder Ende September." Das Leben in Quito schildert Dr. Stübel als sehr theuer, aber schlimmer sei noch, daß man sich um keinen Preis von einer unendlichen Menge von Unannehmlichkeiten loskaufen könne. Diese sind, neben so manchen Weitläufigkeiten und manchen nicht aufzuschiebenden Arbeiten, Zeichnen, Schreiben, Etiquettiren, Verpacken der Sammlungen ꝛc., eine so große Last, daß er das Leben auf dem Paramo (der Gebirgswüste) selbst beim schlechtesten Wetter dem Aufenthalt in Quito vorziehe. Ueber die Besteigung des Vulcans Pichincha schreibt Dr. Stübel: „Der Krater befindet sich in einer Höhe von etwa 4000 Meter und ist von so steilen Abhängen umgeben, daß der Zugang nur an einem Punkte und zwar für Fußgänger, die schwindelfrei sind, möglich ist. Da wir es auf eine möglichst genaue kartographische und mithin trigonometrische Aufnahme abgesehen hatten, so war es erforderlich, diesen wenig einladenden Weg mit Sack und Pack zu nehmen und unser Lager in dem Krater noch 400 Meter über dessen Boden, etwa 500 Meter unter der höchsten Spitze des Vulcans, für einige Tage aufzuschlagen. Zur Ausführung dieses Planes hatten wir nicht weniger als 23 Lastträger, von denen zwei über Nacht flüchtig wurden, außer unseren vier Dienern zur Begleitung. Nachdem 15 Mann mit Stäben und eisernen Brechstangen den Abweg etwas gebahnt hatten — sie gebrauchten zu dieser Arbeit einen ganzen Tag —, stiegen wir bei sehr günstiger Witterung in den Krater hinab und schlugen auf einem kleinen Bimssteinplateau unsere drei Zelte auf. Als das kaum geschehen war, trat ein dichter Nebel ein, welcher selbst die nächsten Gegenstände dem Auge entzog. Es blieb also nichts übrig, als auf besseres Wetter zu hoffen und geduldig auszuharren. Aber es vergingen zehn und ein halber Tag, bevor wir unsern Zweck nothdürftig erreicht hatten, und in diesen zehn Tagen haben wir nicht viel mehr als vier Stunden gehabt, in denen es überhaupt möglich war, etwas zu arbeiten. Die ganze übrige Zeit war ausgefüllt durch einen selbst für die Sonne undurchdringlichen Nebel, der einige Mal vom heftigsten Winde im Krater herumgepeischt wurde. Von dem Irrthum, daß es „unter dem Aequator nicht kalt sei," könnten die Leute hier in solcher Höhe leicht sich überzeugen. Der Thermometer zeigte während jener Zeit an unserm Lagerplatz in 4400 Meter über dem Meere bis —5°C. und stieg nie über 4°C. Die Lagerstätte glich in der That, wenn das Zelt mit Schnee bedeckt und Alles ringsumher weiß war, mehr dem Lager einer Nordpolexpedition als einer solchen 15 Minuten vom Aequator. Täglich wurden große Schneeblöcke herbeigeschafft, damit wir das erforderliche Wasser durch Feuer uns verschafften, und Brennmaterial war nur mit Schwierigkeit zu beschaffen. Wer hier etwas Ordentliches leisten will, muß große Opfer bringen, —

Digitized by Google

zu pfuschen und zu schwindeln, wie es — — und — — an den Vulcanen Ecuadors gethan, ist freilich bequemer."

Merkwürdige Eigenschaft des Ozons. Herr Longlet theilt im „Engineer" mit, daß er die Entdeckung einer zersetzenden Wirkung des Ozons auf explosive Substanzen entdeckt habe. Als der Reihe nach Nitroglycerin, Jodstickstoff und Vorstickstoff einer Atmosphäre von Ozon ausgesetzt wurden, explodirten sie sofort. Merkwürdiger Weise war die Einwirkung des Ozons auf Pulver indeß keineswegs analog, indem zur Zersetzung desselben volle sechs Wochen nothwendig erscheinen.

Nehmen die Pflanzen durch ihre Blattorgane Feuchtigkeit auf? Diese Frage kam in der Versammlung des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues am 27. Septbr. zur Sprache und wurde von allen Seiten mit „Nein" beantwortet, nur Prof. Schultz-Schultzenstein suchte gegenüber den entscheidenden Versuchen, die bereits vor einer längeren Reihe von Jahren angestellt wurden, darzuthun, daß die Pflanzen durch die ganze Oberfläche, also auch durch die Blätter Wasser aufnehmen, und suchte dies besonders durch die Möglichkeit der Vegetation der sogenannten Fettpflanzen in dürrem Boden, wo oft Jahre lang kein Tropfen Regen fällt, zu beweisen. Er übersah dabei nur, daß der gefallene Regen überhaupt nicht hinreicht, um das der Vegetation nöthige Wasser zu liefern, wie ausführliche Verdunstungsversuche von Schübler, Hales und neuerdings von Dr. Hoſäus bewiesen haben, daß der bei weitem größere Theil des Wassers durch die Kondensation des Wasserdampfes im Boden geliefert werden muß.

Neuerdings hat Prilleux der französischen Akademie der Wissenschaften Versuche mitgetheilt, welche wohl ein Verdunsten von Wasserdampf, aber keine Aufnahme durch die grünen Pflanzentheile beweisen, also die bisher allgemein geltende Ansicht bestätigen. Derselbe nahm 5 Blätter von Malva silvestris, die mit ihren Blattstielen abgeschnitten und vollständig welk waren; die Schnittfläche wurde verklebt. Er brachte sie unter eine Glasglocke, deren Luft mit Wasserdampf gesättigt war. Nach drei Tagen gewogen, betrug ihr Gewicht 5,50 Gr., während dasselbe vorher 5,98 betrug. Sie hatten demnach keine Feuchtigkeit aufgenommen, sondern noch solche abgegeben. Dennoch waren sie nicht mehr welk, weil die Feuchtigkeit von den Stielen der Blätter sich nach den äußeren Rändern bewegt und so deren Turgeszenz wieder hervorgerufen hatte. Ferner wurde ein junger 16,60 Gr. wiegender Hollunderzweig mit 3 Blattpaaren in feuchte Luft gebracht; nach 6 Tagen hatte das Ende des vorher welken Zweiges sich wieder aufgerichtet, nicht aber die untern Blätter. Der Gewichtsverlust betrug 1 Gr., also war auch hier kein Wasser aufgenommen worden.

Auch die übrigen von Prillieux angestellten Versuche hatten einen gleichen Erfolg.
(Ann. d. Landwirthschaft 1870 Nr. 45.)

Die Viscacha und die Viscacheras. Der „Globus" macht in Nr. 12 hierüber, zum Theil nach den Berichten eines deutschen Arztes interessante Mittheilungen denen wir Nachstehendes entnehmen: „Diese Viscacheras sind nichts Anderes als die durch mehr oder weniger ausgedehnte Unterminirungen und mit zahlreichen Eingangsöffnungen versehenen unterirdischen Behausungen einer den Erdhasen ähnlichen, in äußerst großer Anzahl vorkommenden Thierart, welche man hier zu Lande mit dem Namen Viscacha belegt. Die erwähnten Eingänge bilden in ihrer Gesammtheit gewöhnlich concentrisch laufende Kreise, mit von außen nach innen und unten schieflaufenden, weit trichterförmigen, außen stark aufgeworfenen Oeffnungen, welche den Eintritt mittelgroßen Hunden bis ins Innere gestatten. Eine Viscachera umfaßt also, wie gesagt, gewöhnlich eine mehr oder weniger kreisförmige oder ovale Bodenoberfläche, deren Durchmesser je nach dem Alter der von den genannten Thieren erzeugten Wohnorte variirt.

Digitized by Google

Es kann derselbe z. B. bloß 6 Schuh betragen. Bei zunehmender Anzahl der patriarchalisch vereint lebenden, sich zahlreich vermehrenden Familienglieder mehrerer Generationen steigt der Durchmesser jedoch successiv auf 5, ja selbst 10 und noch mehr Klafter, welch letzterer Umstand übrigens seltener vorzukommen pflegt, da bei Ueberschreitung einer gewissen Ausdehnung jener Behausungen sich einzelne Ehepärchen — wahrscheinlich der eingetretenen Ueberanfüllungen wegen — vom allgemeinen Familienbande lossagen, um wo möglich unweit der Geburtsstätte neue Thiercolonien zu gründen. Während in der Peripherie einer Viscachera zuweilen eine sehr dürftige und dünne Grasschicht angetroffen wird, zeichnet sich dagegen sehr häufig der innerhalb des äußeren Umfanges einer Thiercolonie gelegene Raum durch reichlichere üppigere Vegetation, einer gewöhnlich 2 bis 2½ Schuh hohen, cylinderartigen, sehr festen, dem Abreißen starke Resistenz leistenden Grasart aus, welcher Umstand eine solche Viscachera bei Tage oder heller Mondesbeleuchtung oft auf größere Entfernungen bemerklich macht. Auch fallen dem vorbeipassirenden Reiter die dort vorhandene größere oder geringere Menge von verschiedenartigen Thierknochen oder selbst einer dort aufgespeicherten Anzahl kleiner Baumäste und Zweige auf, welcher Umstand charakteristisch genug aussieht. Es hängt das Vorwalten von solchen Knochenresten oder Holzanhäufungen von den zufälligen Bodenverhältnissen ab. In den z. B. mit keinen Wäldern gesegneten und ganz baumlosen, ausgedehnten Strecken der Pampas werden bloß Knochen vorgefunden, während dagegen in den waldreichen Gegenden von Cordova, Mendoza und anderen Provinzen die Holzansammlungen vorherrschen. Es bietet letzterer Umstand, der eine halbe Legua und mehr von einem Waldsaume entfernt campirenden Truppe manche Bequemlichkeiten bei Einsammlung des zum Kochen und Braten nöthigen Brennholzes dar, welches von den in der Nacht ihre Behausung verlassenden, den Wald besuchenden Viscachas herbeigeholt wurde. Zu welchem Zwecke diese Thiere in derartiger Weise Holz, Knochen, sowie überhaupt auch alle nur möglichen Gegenstände, wie im Camp verloren gegangene Reitpeitschen, Häute, Ueberreste gestorbener Thiere, Fetzen von alten Kleidungsstücken, Sohlen und Schafüberreste von weggeworfenen unbrauchbar gewordenen Fußbekleidungen u. s. w., einsammeln kann ich nicht angeben."

Auch Darwin hat dieser merkwürdigen Erscheinung erwähnt und berichtet Folgendes. Ein Reiter verlor bei Nacht seine Uhr; als er, ein der Landesverhältnisse kundiger Mann, am andern Morgen nachsuchte, fand er sie in einer Viscachahöhle. „Dieses Zusammenschleppen so verschiedenartiger Gegenstände verursacht gewiß den Thieren große Mühe. Ich habe auch nicht entfernt eine Ahnung, zu welchem Zwecke es geschieht; der Vertheidigung wegen gewiß nicht, denn all das Gerümpel wird am Eingange der Höhle niedergelegt. Irgend ein Grund muß vorhanden sein, die Landesbewohner kennen ihn jedoch nicht. Einen analogen Fall finden wir bei einem merkwürdigen Vogel Australiens, der Calodera maculata. Derselbe verfertigt einen zierlichen gewölbten Gang aus Zweigen, in welchem er spielt; unter dem Baume schleppt er Land- und Seemuscheln, Knochen und am liebsten hellschimmernde Vogelfedern zusammen. Man hat einmal in einem solchen Spielgange sogar eine Tabakspfeife gefunden."

Die kleine Eule, Athena cunicularia, welche in Nordamerika in den Erdaufwürfen der sogenannten Prairiehunde (Arctomys ludoviciana) gefunden wird, kommt auch regelmäßig in den Viscacheras vor. In Uruguay, wo, wie schon bemerkt, die Viscacha fehlt, muß sie sich jedoch ihre Erdhöhle selber graben."

Digitized by Google

Vermischte Nachrichten.

Der Dampfmann. Die Zeitschrift „Der praktische Maschinenconstructeur" bringt in ihren reichhaltigen Berichten aus Amerika eine Mittheilung über den „Dampfmann" der wir folgendes entnehmen:

„Wenn ich nicht irre, war es Stephenson, der Vater der Eisenbahnen, welcher zuerst den Versuch machte, einer Art Dampfmaschinen menschliche Gestalt zu geben und dieselben zu practischen Zwecken, wie zum Ziehen von Fuhrwerken und dergl. einzurichten. Der Versuch aber ward bald wieder aufgegeben und sonach von competenter Seite in das Bereich chimärischer Dinge, gleichwie das Perpetuum mobile, die Quadratur des Kreises u. A. sind, verwiesen.

Dessen ungeachtet erfand (?) vor einigen Jahren zu Newark, N. J., ein deutscher Mechaniker, Namens Groß, im Verein mit einem Amerikaner Namens Zaddock Deddrick, eine solche Maschine, von deren practischer Anwendbarkeit sie solche sanguinische Erwartungen hegten, daß das in genannter Stadt erscheinende deutsche Blatt die Sache mit vollen Backen in die Welt hinausposaunte und — damals von Altona sogar ein Speculant sich die Reise nach Amerika nicht verdrießen ließ, einen solchen Dampfmann zu acquiriren und diese Yankeeerfindung, wie es einst mit der Nähmaschine gewesen war, für Geld als eine Curiosität zu zeigen.

Bemerkt muß hierbei werden, daß der besagte Amerikaner bereits sechs Jahre vorher daran laborirt hatte, ein Perpetuum mobile herzustellen, das zu gleicher Arbeitsleistung Verwendung finden könnte. Erst der Deutsche reducirte die Hälfte der doppelt unsinnigen Idee auf den einigermaßen verständigeren Gedanken, Dampf hierbei als Motor zu benutzen. Jedenfalls aber würde dieser weder Mühe noch Zeit, noch Geld darauf verwendet haben, wenn er nicht unter diejenige Klasse von Arbeitern gehört hätte, die sich lieber Jahr aus Jahr ein in althergebrachter Weise mit Hammer und Feile abschinden, oder auf chimärische Ideen gerathen, als durch Lesen guter Fachblätter sich bilden und lernen möchten, ihr Brod mit weniger Muskelkraft aber mit mehr Anstrengung des Geistes zu erwerben. Die Geschichte ging jedoch bald in die Brüche und von der ganzen glorreichen Erfindung ist noch die Büste des „Dampfmannes" vorhanden, welche von einer Maschinenwerkstätte im East Broadway dahier nebst anderem alten Eisenwerke zu einer etwas bedenklichen Affiche des Geschäftes dient.

Doch das Geschlecht der Dampfmänner scheint noch nicht ausgestorben zu sein, denn in neuester Zeit wurde ein solcher in Broadway dahier, bloß um ein Curiosum zu zeigen, ausgestellt. Der Eigenthümer oder Erfinder verspricht gar nichts weiter, als „einen eisernen Mann zu zeigen, welcher eine Strecke weit gehen kann, zu jedem Tritte einen Fuß vom Boden erhebt und dabei von selbst ohne fremde Unterstützung sein Gleichgewicht erhält."

Als mechanisches Curiosum möchte derselbe auch in weiteren Kreisen einiges Interesse finden, weshalb ich Ihnen Zeichnung und Beschreibung sende, welche bei der einfachen Construction der Maschine leicht verständlich sein werden, dabei aber leider auch den Eindruck nicht verdeutlichen können, welchen dieser in menschliche Form maskirte Mechanismus auf den Zuschauer macht, wenn er so pustend und mit vielem Bedachte sein Schuhwerk mit einigem Nachdrucke auf die Dielen setzt, dabei etwas hin und her schwankt und, durch seinen Ingenieur unter dem Anscheine an diesem oder jenem Ventile etwas zu schaffen zu haben, etwas unterstützt, dem Verkaufslocale entlang schreitet.

Die Bewegung dies Maschinen-Curiosums geht von einer kleinen rotirenden Dampfmaschine, die am untern Ende des Rumpfes der Figur angebracht oder vielmehr eingeschlossen ist, dadurch aus, daß sie vermittelst des Rades eine Welle treibt, welche an den Enden zwei Excentrics trägt, von denen eins nach unten steht, wenn das andere nach oben gerichtet ist.

Digitized by Google

Diese Excentrics treiben Stangen, welche an ihren oberen Enden sich an einem Stifte schieben und drehen können. Das untere Ende der Stange ist an einem schweren, schuhförmigen Eisenklotz durch einen Stift befestigt. Dieser Schuh hat vorn und hinten an der inneren Seite zwei lange Vorsprünge, welche ganz querüber reichen und sich ebenfalls so bewegen wie die gegen innen einander zugekehrten Klumpfüße unglücklicher Menschen. Dieselben verleihen aber eine große Unterstützungsfläche für den Dampfmann und verhüten beim Gehen desselben so viel wie möglich dessen Schwanken. — Das Gewicht der ganzen Maschine mag 100 Pfd. nicht weit übersteigen, während der erste Dampfmann 500 Pfd. wog.

Den Oberkörper dieses eisernen Mannes bildet ein kupferner Dampfkessel, dessen unterer Theil eine Oelfeuerung aufnimmt, welche von einem Reservoir durch eine Röhre gespeist wird. Sicherheitsventil, Hähne und Manometer sind ebenfalls vorhanden. Der Schornstein, der durch die Mitte des Kessels geht, ist durch den Kopf versteckt, welchen in Wirklichkeit noch ein gewöhnlicher Filzhut, aber ohne Deckel, bedeckt. Gebogene Drähte dienen dazu, Weste und Rock von den heißen Maschinentheilen entfernt und in Form zu halten, während ein anderer Draht und Gelenkstange denselben Dienst bei den Hosen verrichten, letztere insbesondere zugleich die Bewegung des Kniees nachahmt.

An die Reservoire zu beiden Seiten sind hohle herabhängende Arme mit Händen durch Haken befestigt, so daß die menschliche Form doch einigermaßen erreicht ist.

„Man muß gestehen," sprach zu mir ein renommirter deutscher Mechaniker dahier, „daß es einen sonderbaren Eindruck macht, einen Riesen von 6½ Fuß Höhe gravitätisch einherschreiten zu sehen, ohne recht begreifen zu können, wie die Bewegung hervorgebracht wird, da man der Kleider wegen, welche die Figur umhüllen, von der Maschinerie nichts sieht."

Vorschlag eines neuen Bathometers; von Dr. H. Emsmann, Professor zu Stettin. Die bis jetzt besten Apparate zum Sondiren großer Meerestiefen sind die Bathometer von Brooke und von Aimé. Bei dem Brooke'schen Bathometer geht bekanntlich (man vergl. Maury, die physische Geographie des Meeres, deutsch von Böttger, Leipzig 1856, S. 197) die in einen Stab endigende Sonde mitten durch eine massive Eisenkugel, welche beim Aufstoßen des Stabes auf den Meeresgrund sich auslöst und abgleitet. Jeder Versuch kostet eine Kugel. Bei dem Bathometer von Aimé hakt sich das Senkblei aus, sobald man an dem tragenden Seile einen Bleiring hinabfallen läßt. Der Verlust des Senkbleies tritt hier ebenso ein, wie vorher der Verlust der Kugel. (Man vergl. den Artikel Bathometer in: physikalisches Handwörterbuch von A. H. Emsmann, Leipzig 1865, wo beide Apparate abgebildet sind.) Bei dem ersten Apparate befördert das an dem Seile hängende Gewicht der Kugel, bei dem zweiten das des Senkbleies beim Herablassen das Untersinken, während durch die Gewichtsverringerung in Folge des Abfallens der Kugel, resp. des Senkbleies das Heraufziehen wesentlich erleichtert wird.

Beide Apparate sind unstreitig sehr sinnreich, was auch in hohem Grade von dem Bathometer gilt, welches die Gebrüder S. E. und G. L. Morse (polytechn. Journal, 1869, Bd. CXCII S. 103) in Vorschlag gebracht haben. Dieses Bathometer sinkt ohne Leine, löst beim Aufstoßen auf den Grund das anhängende Gewicht aus und steigt durch den dadurch größer gewordenen Auftrieb empor, während aus dem Stande des Quecksilbers in einer Glasröhre, welche mit dem Apparate durch eine a. a. O. näher angegebene Einrichtung in Verbindung steht, auf die erreichte Tiefe geschlossen wird. Auch hier geht das Gewicht verloren. Mein Vorschlag bezweckt nun bei den mit einem Seile versehenen Bathometern — und auch bei dem Morse'schen Apparate dürfte das Princip ausführbar sein — den jedesmaligen Verlust des beschwerenden Körpers zu vermeiden, wie sich aus Folgendem ergeben wird.

Bei dem Herablassen des Bathometers kommt es darauf an, daß der Apparat bis zur größten Tiefe mehr wiegt, als das von

Digitized by Google

demselben verdrängte Wasser; beim Heraufziehen ist es im Gegentheil wünschenswerth, daß der Apparat ein geringeres Gewicht, als das von ihm verdrängte Wasser besitzt, um einen Auftrieb zu erhalten.

Denken wir uns an der Stange des Brooke'schen Bathometers statt der Kugel einen metallenen Hohl-Cylinder, durch dessen Achse eine Röhre zur Aufnahme der Stange geht, aufgesetzt. Der Boden des Cylinders erhalte außen einen halbkugelförmigen oder kegelförmigen mit Blei ausgefüllten Ansatz, um beim Untersinken das Wasser leichter zu zertheilen und um in möglichst kleinem Raume das nöthige Gewicht zu gewinnen. An der Stange seien zwei Verdickungen in etwas größerem Abstande, als die Röhrenlänge des aufgesteckten Cylinders beträgt, so daß dieser sich auf der Stange hin- und herschieben läßt, aber nicht abfallen kann. Der obere Cylinderrand trage nach innen zu seiner Verstärkung einen metallenen Ring und dieser stehe mit der Röhre durch metallene Speichen in fester Verbindung; im Inneren des Cylinders werde aber ein Kolben angebracht, der an der Röhre und Cylinderwand luftdicht anschließt. Dicht über dem Boden sei in der Cylinderwand eine durch eine Schraube luftdicht verschließbare Oeffnung, so daß erstens bei Abnahme der Schraube der Kolben unter Entweichung der Luft durch die entstandene Oeffnung bis nahe an den Boden herabgedrückt werden kann, und zweitens um durch diese Oeffnung in den Raum zwischen dem Boden und Kolben eine — weiterhin noch zu erwähnende — Ladung einführen zu können. In dieser Stellung des Kolbens und nach eingebrachter Ladung ist der Cylinder zum Einsenken fertig, wobei nur noch zu bemerken ist, daß derselbe genau dieselbe Aufhängung haben kann, wie die Kugel bei dem Brooke'schen Bathometer.

Sowie die Stange den Grund berührt, wird eine Auslösung des Cylinders eintreten und derselbe bis auf die unter ihm an der Stange angebrachte Verdickung herabfallen. Nun geht mein Vorschlag weiter dahin, daß in diesem Augenblicke ein durch den Boden des Cylinders luftdicht hindurch gehender und etwas hervorragender Stift durch Aufstoßen auf die Verdickung des Stabes die Explosion eines zwischen dem Boden und dem Kolben eingeschlossenen Stoffes bewirkt, so daß der Kolben bis zu dem Ringe und den Speichen am oberen Rande des Cylinders emporgetrieben wird. Hierdurch würde das Gewicht des Apparates nicht vermehrt, wohl aber sein Volumen bedeutend, und da nun der Apparat an seinem Gewichte so viel verliert, wie die jetzt von ihm verdrängte Wassermasse, so läßt sich leicht bemessen, wie groß der Cylinder sein muß, damit derselbe bei oben stehendem Kolben weniger wiege, als die Wassermenge, welche mit ihm dann dasselbe Volumen einnimmt.

Man könnte vielleicht auch das Emporgehen des Kolbens durch Auslösen einer starken Feder oder einer ähnlichen Vorrichtung zu Stande bringen; doch würde dadurch das Ganze zu complicirt werden.

Der Ausführung meines Vorschlages dürften keine wesentlichen Schwierigkeiten entgegenstehen. Ein einziger Uebelstand möchte sich beim Herausnehmen aus dem Wasser einstellen, weil dann der Apparat durch sein ganzes Gewicht wirkt; doch würde eine vorsichtige Behandlung, die bei Versuchen mit dem Bathometer an sich zu üben ist, dieß leicht überwinden.

Einfaches Verfahren Lacküberzüge von verzinntem Blech abzulösen. Dinglers polytechnisches Journal Band CXCVIII. H. 2. S. 164—166 enthält einen Artikel von Dr. H. Emsmann: „Einfaches Verfahren, Lacküberzug und dergleichen von verzinntem Bleche abzulösen". Es kommt bei diesem Verfahren darauf an am Rande des abzulösenden Ueberzuges durch einen Messerschnitt die Zinnfläche freizulegen und auf diese Stelle etwas Quecksilber aufzutröpfeln. Nach wenigen Minuten läßt sich der Ueberzug von der entstandenen flüssigen Amalgamschicht abziehen. Der Schluß des Artikels lautet: „Die Sache läßt sich jedenfalls weiter verfolgen. Aus den verschiedenartigsten Stoffen werden sich Blätter von beliebiger Größe und Dicke auf die angegebene Weise herstellen lassen, die vielleicht gerade zu besonderen Zwecken sich brauch-

Digitized by Google

bar erweisen dürften ..... Ein Stoff, der in vielen Fällen Leder ersetzen würde, möchte sich so bereiten lassen. Eins würde jedenfalls neu sein, wenn nämlich ein Maler seine Kunst auf verzinntem Bleche versuchte, wie es auf Präsentirtellern schon geschieht, dann das eingebrannte Gemälde ablöste und wieder auf Papier oder Leinwand befestigte. Man erhielte dann ein Gemälde in gewohnter Weise, welches seinen Farbenglanz nie verlieren würde und keine Bedeckung nöthig hätte, da es sich ohne Nachtheil durch Wasser reinigen läßt. Das erste derartige Gemälde würde wohl Aufsehen erregen, da seine Herstellung räthselhaft erscheinen dürfte."

Stickstoffoxydul als Anästheticum. Das Stickstofforydulgas wird in Amerika schon seit mehreren Jahren in großer Menge als Anästheticum gebraucht; auch englische Zahnärzte haben es bereits ins Auge gefaßt, und es wird für kurze Operationen, wie Zahnausziehen, vielleicht das Chloroform ganz verdrängen. Es ist seltsam, daß das Stickstofforydul erst jetzt gewürdigt wird, nachdem es doch schon 1776 von Priestley entdeckt und 1800 von H. Davy hinsichtlich seiner eigenthümlichen Wirkung auf den Menschen sorgfältig untersucht wurde. Bekanntlich verdankt es dieser Wirkung den Namen „Lustgas". Dr. Colton, welcher dieses Gas in Amerika und in der Praxis sehr häufig angewendet hat und sich dermalen in England befindet, ist jedenfalls im Besitze der ausgedehntesten Erfahrungen darüber. Wenn das Stickstofforydul vermittelst eines gewöhnlichen Chloroform-Apparates eingeathmet wird, so bringt es Anästhesie hervor; mit andern Worten, wenn man Empfindungslosigkeit ohne Aufregung erzeugen will, so muß das Stickstofforydul ohne Beimischung von Luft angewendet werden. Es ist wahrscheinlich, daß die eigenthümliche Wirkung, welche dem Gase dem Namen „Lustgas" verliehen hat, durch Beimischung der von der Lunge ausgeathmeten Luft hervorgerufen worden ist; denn Davy scheint mit dem Gase, während es in einem an den Mund gesetzten seidenen Beutel enthalten war, experimentirt zu haben, wobei dasselbe in Folge des Ein- und Ausathmens nothwendigerweise schon beim Ausathmen mit Kohlensäure gemischt wurde. Zur bessern Gewinnung des Gases schlagen nun A. O. Price und J. A. Wankyn vor, das in gewöhnlicher Art aus salpetersaurem Ammoniak entwickelte und in einem Gasometer angesammelte Stickstofforydulgas mittelst einer Druckpumpe in Weingeist zu treiben, der sich in einem Gefäß befindet, welches einen Druck von 20 Atmosphären auszuhalten vermag, und so eine concentrirte Lösung von Stickstofforydul, aus welcher dasselbe beim Oeffnen des Gefäßes als Gas entweicht, darzustellen. Statt des Alkohols kann man auch Aether oder Chloroform anwenden, in welchem Falle zugleich der Dampf dieser Körper anästhetisch wirkt. Die Absorption durch Alkohol unter Druck und nachheriges Entweichenlassen aus demselben kann auch als Mittel zur Reinigung des Stickstofforyduls benutzt werden.

(Pract. Maschinenconstr.)

Der Petroleumhandel Amerikas, während der laufenden Saison 1870 hat abermals unerwartet größere Verhältnisse angenommen. Nach dem „North American" von Philadelphia betrug der Export aus diesem Hafen 35,938,779 Gallons gegen 21,980,768 Gallons in derselben Periode des vorigen Jahres; also trotz des Kriegs und der erschwerten Handelsverbindungen ein Mehr von 14,958,000 Gallons. Aber die Richtung des Exports zeigt große Sonderbarkeiten. Während er bei England von 1,818,270 Gallons auf 888,433 Gallons gefallen ist, stieg er bei Ireland von 1,843,000 auf 4,128,269 Gallons. Auch nach britisch Westindien war der Export stärker und stieg heuer von 77,191 auf 97,251 Gallons. Spanien zeigt eine ansehnliche Steigerung von 429,260 auf 897,870 Gallons und Cuba von 27,755 auf 49,737 Gallons. Am stärksten wuchs der Export nach Italien, nämlich von 417,130 auf 1,649,871 Gallons, also fast auf die vierfache Menge. Auch nach Norddeutschland hat sich der Export von 4,666,146 auf 6,887,016 Gallons, ge-

Digitized by Google

hoben. Wieviel nach Frankreich verschifft wurde ist nicht angegeben, vielleicht von die Neutralität zu wahren und nicht zu verrathen, wieviel Petroleum in Paris lagert und auf die Prussiens gegossen werden soll. Der Werth des aus Philadelphia versendeten Petroleums wird auf 12 Millionen Dollars geschätzt. Dieses zusammen mit dem im Lande selbst verbrauchten Material gibt eine Idee von der Wichtigkeit, welche ein Handelsartikel erreicht hat, der im Anfang der jetzigen Generation noch ganz unbekannt war.

B.

Seidenindustrie. In welcher Weise der jetzige Krieg sich in den entferntesten Theilen der Erde fühlbar macht zeigt am besten die Seidenindustrie. Da in Südfrankreich die meisten Webstühle still stehn und die ganze Fabrikthätigkeit gelähmt, wenn nicht für lange Zeit vernichtet ist, so haben von da aus auch alle Bestellungen von Eiern in Japan ganz aufgehört. Die Fabriken in Italien und England dagegen haben mehr Bestellungen, als sie ausführen können. Natürlich sind die Preise stark in die Höhe gegangen und haben nun auch die unternehmungslustigen Amerikaner ihr Hauptaugenmerk auf die Seideindustrie gerichtet. Besonders Californien ist vortrefflich für die Seidezucht geeignet und will man sich ernstlich in eine Concurrenz mit der alten Welt einlassen; es ist nicht unmöglich, daß sich dadurch dieser Theil des Handels und der Industrie wesentlich anders gestaltet.

Literatur.

Faraday und seine Entdeckungen. Eine Gedenkschrift von John Tyndall. Autorisirte deutsche Uebersetzung herausgegeben von H. Helmholtz. Braunschweig 1870. Verlag von Fr. Vieweg u. Sohn.

Wohl Wenigen hat das Glück so gelächelt als dem armen Buchbinderlehrlinge Faraday, als ihm durch Davy die Mittel geboten wurden, jenem tiefen, innern Drange folgen zu können, der ihn zu wissenschaftlichen Untersuchungen trieb. Das vorliegende Buch hat daher nicht allein ein speciell wissenschaftliches Interesse insofern es möglichst detaillirte Nachrichten über die lange Reihe von Faraday's Entdeckungen mittheilt; es hat ein vielleicht noch höheres phychologisches Interesse durch die tiefen Einblicke die es dem denkenden Leser in das reiche Gemüthsleben des größten physikalischen Entdeckers aller Zeiten gestattet. Wahrhaft anziehend sind die Parthien wo Tyndall mit hoher Genugthuung, aber in wehmüthiger Erinnerung, von den Tagen spricht, als er mit seinem Freunde und Meister Faraday zusammen sein durfte, als er sich mit ihm unterhielt, über Gegenstände der Wissenschaft wie des gewöhnlichen Lebens und als ihm Faraday von seinen Jugendjahren erzählte. Der Verleger hat sich um die Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Deutschland, ein neues Verdienst erworben, als er Professor Helmholtz aufforderte, das vorliegende Werk, das wir mit allem Nachdrucke unsern Lesern empfehlen, zu übersetzen.

Rebau's Naturgeschichte. 6. Auflage. Stuttgart. Verlag von J. Hoffmann.

Wir haben bereits früher auf dieses Buch aufmerksam gemacht und wollen nicht verfehlen, jetzt wo die 6. Auflage desselben vollendet vorliegt, nochmals darauf zurückzukommen. Rebau's Naturgeschichte ist in Deutschland hinlänglich bekannt; sie gehört zu den populären Schriften der besten Art und hat das Ihrige dazu beigetragen den Sinn für das Studium der belebten Natur im Volke zu pflegen und zu verbreiten. In der 6. Auflage sind dem Buche alle seine früheren Vorzüge bewahrt geblieben. Aeußerlich hat es sehr gewonnen. Die Ausstattung ist sehr schön, sogar splendid. Die Tafeln sind sauber illuminirt und der Preis ein billiger. Das Buch ist als Weihnachtsgeschenk recht sehr zu empfehlen.

Verantw. Herausgeber: Herm. J. Klein in Cöln. — Druck von W. Druzulin in Leipzig.

Digitized by Google

35.
3

Literarische Anzeigen.

Bei MARTINUS NIJHOFF im Haag sind erschienen die folgenden Werke über

ENTOMOLOGIE.

Tijdschrift voor Entomologie. Uitgegeven door de Nederlandsche entomologische vereeniging, onder redactie v. J. v. d. Hoeven, S. C. Snellen van Vollenhoven, J. A. Herklots, A. W. M. v. Hasselt en F. M. v. d. Wulp. 's Hage, Leid. en Haarl. 1857—69. 12 Jahrg. Mit color. Pl. 8vo. Pr. fl. 86. 40. fl. 50. —

—— Dasselbe Werk. Einzelne Jahrg. fl. 7. 20

Sepp, J. C., De Nederlandsche insecten, naar hunne aanmerkelijke huishouding, verwonderlijke gedaantewisseling en andere wetenswaardige bijzonderheden, volgens eigen ondervinding beschreeven, naar 't leven naauwkeurig getekent, in 't koper gebracht en gekleurd. 1762—1860. 8 Bde. Mit 400 color. Platten. 4to. Pr. fl. 300. — fl. 100. —

—— Dasselbe. Band VII u. VIII. 2 Bde. Mit 100 color. Pl. 4to. Pr. fl. 75. — fl. 45. —

—— Dasselbe. Band VIII. Mit 50 color. Pl. 4to. Pr. fl. 37. 50. fl. 25. —

—— Dasselbe. 2. Serie. Herausg. von S. C. Snellen van Vollenhoven. 1864—70. Bd. I—II. Mit 100 color. Pl. 4to. Pr. fl. 75. — fl. 60. —
Einzeln werden die Bände verkauft à fl. 37. 50.

—— Surinaamsche vlinders. Papillons de Surinam. (Texte en holland. et en franç.) 1848—52. 3 Bde. Mit 152 color. Pl. 4to. Pr. fl. 150. — fl. 75. —

Vollenhoven, S. C. Snellen van, Essai d'une Faune entomologique de l'Archipel Indo-Néerlandais. 1863—68. gr. in-4to.

1e. Monographie: Scutellérides. 1863. Av. 4 pl. color. fl. 6. —
2e. Id. Piérides. 1865. Av. 7 pl. dont 6 color. fl. 8. 50
3e. Id. Pentatomides. 1e part. 1868. Av. 4 pl. col. fl. 6. —

—— Schetsen ten gebruike bij de studie der Hymenoptera. Uitgeg. door de Nederl. entomologische Vereeniging. 1868, 69. 4to. br.

I. Ichneumoniden. 1868. Mit 3 Pl. fl. 1. 50
II. Braconiden. 1869. Mit 3 Pl. fl. 1. 50

Snellen, P. C. T., De vlinders van Nederland. Macrolepidoptera, systematisch beschreven. 1867. Mit 4 Pl. roy. in-8vo. fl. 9 50

Kleemann, C. F. C., Vervolg op de Natuurlijke historie d. insecten van A. J. Rösel. (1800). Mit 26 color. Pl. 4to. fl. 6. —

Roo van Westmaas, de, Première éducation du ver à soie du chêne, Bombyx (Antheraea) Yama-Maï, Guér. Mén., en Néerlande. 1864. 8vo. fl. 1. —

Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig.

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Archiv für Anthropologie.

Zeitschrift für Naturgeschichte und Urgeschichte des Menschen.

Organ der deutschen Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte.

Herausgegeben von

C. E. v. Baer in St. Petersburg, **E. Desor** in Neuenburg, **A. Ecker** in Freiburg, **F. v. Hellwald** in Wien, **W. His** in Basel, **L. Lindenschmit** in Mainz, **G. Lucae** in Frankfurt a. M., **L. Rütimeyer** in Basel, **H. Schaaffhausen** in Bonn, **C. Semper** in Würzburg, **R. Virchow** in Berlin, **C. Vogt** in Genf und **H. Welcker** in Halle.

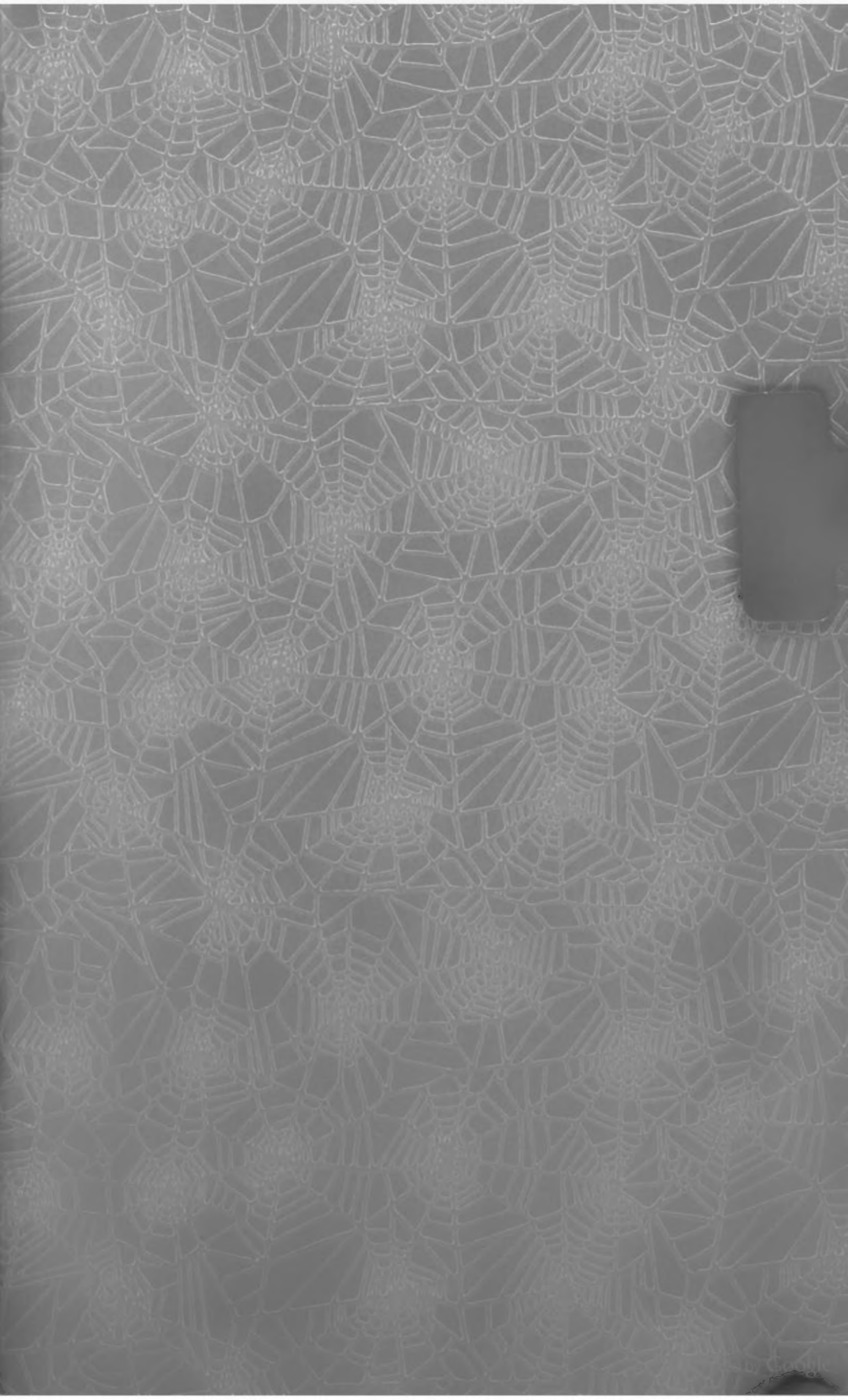
Redaction:

A. Ecker, L. Lindenschmit und der Generalsecretair der deutschen anthropologischen Gesellschaft.

Mit in den Text eingedruckten Holzstichen und Tafeln. 4°. Fein Velinpapier. geh.

Vierter Band. 1870.

Erstes und zweites Vierteljahrsheft. Preis 4 Thlr.

Digitized by Google

Digitized by Google